BOLETIM

DA

SOCIEDADE BROTERIANA

(fundado em 1880)

PUBLICAÇÃO DO INSTITUTO BOTÂNICO DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

DIRECTOR: Dr. Júlio A. Henriques

Professor de Botânica aposentado
Director do Herbário do Instituto Botânico

REDACTORES:

Dr. L. Wittnich Carrisso

Director do Jardim e Museu Botânicos

Dr. A. Quintanilha

Primeiro Assistente no Instituto Botânico

VOL. IV (II SÉRIE)

COIMBRA
IMPRENSA DA UNIVERSIDADE
1926

BOLETIM
DA
SOCIEDADE BROTERIANA

PUBLICAÇÃO DO INSTITUTO BOTANICO DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

DIRECTOR: Dr. Julio A. Henriques

REDACTORES:

Dr. L. Wittnich Carrisso

Dr. A. Quintanilha

VOL. IV (II SERIE)

COIMBRA
IMPRENSA DA UNIVERSIDADE
1929

BRIOLOGIA PORTUGUESA

As muscíneas de Portugal têm sido estudadas por Brotero e depois dêle por vários botânicos portugueses e estrangeiros dos quais o principal foi Welwitsch. Modernamente e mais particularmente o Sr. D. António Xavier Pereira Coutinho, Padre Luisier, Dr. António Machado e últimamente o Sr. Dr. Ervideira tem-se dedicado muito especialmente ao estudo das muscíneas. O Sr. Dr. Pereira Coutinho publicou em 1917 um catálogo contendo 234 espécies de musgos, parte dos quais foram por êle colhidos, o Sr. Dr. António Machado publicou um catálogo de musgos colhidos no Minho, o Sr. Padre Luisier publicou por vezes a indicação de musgos por êle colhidos nas imediações de S. Fiel e de Setúbal e o Sr. Dr. Ervideira publicou também em 1919 um catálogo de tôdas as espécies de musgos encontrados em Portugal até esta data em número de 303 espécies.

O fim dêste catálogo é, como diz o Sr. Dr. Ervideira na introdução do mesmo, servir de auxiliar nos trabalhos práticos da cadeira de Botânica Especial.

O Sr. Dr. Ervideira publicou já nesse catálogo espécies das visinhanças de Coimbra e no *Boletim da Sociedade Broteriana,* vol. I, 2.ª série, uma relação de musgos colhidos em Trás-os-Montes em Vidago, Vale de Vila Pouca, e da serra do Marão; para o presente trabalho colheu musgos nas cascatas do Poio, aproveitando assim a sua estada nas Pedras Salgadas.

Os trabalhos do Sr. Dr. Ervideira deram a conhecer, nesta localidade, as espécies *Sphagnum Gravetii* Buss., nova para a flora portuguesa, *Marsupella Sullevanti* (De Not.), Evans. e *Scapania curta* (Martius), Dum., uma e outra muito raras.

JÚLIO HENRIQUES.

MUSCÍNEAS DE TRÁS-OS-MONTES

POR

ARTUR ERVIDEIRA

Um dos últimos trabalhos que publicámos sôbre Briófitas, dizia respeito à província de Trás-os-Montes e intitulava-se *Muscíneas de Vidago, Vale de Vila Pouca e da serra do Marão.* É um pequeno relatório de algumas herborizações que fizemos na província de Trás-os-Montes no ano de 1921.

A grande diversidade de altitude em vários pontos desta província, o facto de terem sido citadas para a província fronteiriça de Espanha, algumas espécies não encontradas no nosso país e o facto de estes lugares não terem sido ainda explorados debaixo do ponto de vista briológico, chamou-nos a atenção para esta nossa província, tendo então começado a estudá-la com o maior entusiasmo.

Dizíamos nesse relatório: É nosso desejo continuar o estudo das Muscíneas de Trás-os-Montes, contribuindo assim para o conhecimento da nossa Flora Briológica. Hoje pensamos como então e pena é que os trabalhos escolares nos absorvam o tempo quási por completo, impedindo-nos de realizarmos mais algumas excursões em épocas apropriadas. Há grandes extensões nesta província de onde, pelas listas até agora publicadas, não consta que tivessem sido colhidas algumas Muscíneas. Está neste caso todo o distrito de Bragança, onde aliás há pontos interessantes a percorrer, como é, entre outros, a serra de Nogueira. Depois de publicado o resultado das herborizações em alguns pontos do distrito de Vila Real, voltamos de novo à serra do Marão, para visitarmos as interessantes e admiráveis quedas de água do rio Poio onde possìvelmente havíamos de fazer larga colheita de Muscíneas.

Para realizarmos êsse passeio, fomos de Vidago a Pontido, po-

voação situada próximo de Vila Pouca. Daí partimos subindo a serra a caminho das cascatas do Poio, que distam de Vila Pouca cerca de cinco léguas. A subida da serra é difícil e só a pé se pode fazer. Quando chegámos próximo das quedas de água iamos exaustos de cansaço, em grande parte devido ao sol inclemente de Agôsto que nem um só momento nos poupou durante a subida da serra.

Os guias anunciam-nos a proximidade das célebres quedas, quando as julgavamos ainda bem distantes, pois a fraca ondulação do terreno naquele lugar, por forma alguma nos poderia indicar a existência de enormes precipícios à curta distância de alguns metros. Apoderou-se de nós um certo desânimo, convencidos de que as quedas do Poio, não eram mais do que pequenas cascatas de pouca importância. Mas ao avançarmos mais alguns metros, reconhecemos que eram exactas as várias descrições que nos fizeram e que nelas nada havia de exagerado. Os vales por onde o rio corre precipitadamente, são cavados a pique, por forma que a arborização marginal esconde-os por completo, não sendo fácil, a curta distância, prever a sua existência. O espectáculo a que então assistimos é encantador; os precipícios são gigantescos e enchem-nos de terror ao avaliar a sua profundidade. De tôdas as quedas, a mais interessante é — O Cai de Alto — onde a água se precipita de algumas dezenas de metros, sôbre uma profunda caverna cavada na rocha. A descida até lá é difícil e creio bem que poucas pessoas a terão feito. No entanto lá fomos levados pela curiosidade do espectáculo e pela esperança de encontrarmos alguma espécie interessante. Tivemos de fazer estas descidas com o auxílio de uma corda, que ficava fortemente amarrada na parte superior a uma árvore.

Junto do caudal do rio a dificuldade aumenta para o naturalista, porque o sol não consegue chegar a êsses lugares e portanto a luz é escassa e os grandes blocos rochosos são escorregadios, devido à presença de algas que fartamente se desenvolvem em conseqüência da humidade. Tivemos a feliz lembrança de levar comnosco uma máquina fotográfica. As nossas películas depressa se esgotaram, porque ali todos os lugares têm incomparável beleza. A colheita de Muscíneas não foi muito abundante, porque a época era desfavorável; só junto das margens do rio conseguimos algumas espécies de musgos e hepáticas.

Tôda a vegetação dos lugares atingidos pelo sol, estava completamente sêca. No entanto, conseguimos ainda uma colheita de cin-

qüenta espécies, sendo dignas de menção especial, uma espécie de Esfagno nova para o país — *Sphagnum Gravetii*, Buss. e duas hepáticas, *Marsupella Sullevanti* (De Not.), Evans., que dentro da península tem apenas registradas duas localidades para Espanha e uma para Portugal (1) e a *Scapania curta* (Martius), Dum., dada como existente em Sintra. Como espécie dominante devemos citar a *Diplophyllum albicans* (L.), Dumort. espécie que forma por vezes grandes tufos e se encontra a cada passo associada com os musgos. São também muito abundantes nos sítios húmidos, à superfície da terra os *Sphagnum acutifolium*, Ehrh. e *Sphagnum Gravetii*, Buss. Damos a seguir a lista das espécies colhidas.

MUSCI

1. **Andreaea Rothii**, W. et M. — Sôbre as rochas, abundante e frutificado.
2. **Polytrichum formosum**, Hedw.
3. **Polytrichum commune**, L.
4. **Pogonatum aloides**, P. Beauv.
5. **Diphyscium foliosum**, M.
6. **Dicranella heteromalla**, Schp.
7. **Campylopus polytrichoides**, De Not.
8. **Dicranum scoparium**, Hedw.
9. **Fissidens incurvus**, Schw.
10. **Fissidens polyphyllus**, Wils. — var. **Welwitschii**, Schp.
11. **Grimmia decipiens**, Lindb.
12. **Grimmia trichophylla**, Grev.
13. **Rhacomitrium lanuginosum**, Brid.
14. **Rhacomitrium aciculare**, Brid.
15. **Rhacomitrium protensum**, Braun.
16. **Philonotis fontana**, Brid.
17. **Bartramia pomiformis**, Hedw.
18. **Webera nutans**, Hedw.
19. **Bryum alpinum**, Huds.
20. **Bryum argenteum**, L.

(1) A existência desta espécie na serra da Estrela é bastante duvidosa, embora tenha sido citada nalguns catálogos.

21. Bryum capillare, L.
22. Bryum caespiticium, L.
23. Pterogonium gracile, Sw.
24. Antitrichia cutipendula, Brid. — Abundante sôbre as árvores e rochas.
25. Thamnium alopecurum, Br. et Sch.
26. Leptodon Smithii, Mohr.
27. Thuidium tamariscinum, B. et Sch.
28. Homalothecium sericeum, B. et Schp.
29. Brachythecium illecebrum, De Not.
30. Eurhynchium rusciforme, Mild.
31. Eurhynchium Stokesii, B. et Schp.
32. Eurhynchium curvisetum, Husn.
33. Isothecium myosuroides, Brid.
34. Hypnum cupressiforme, L.
35. Hypnum purum, L.
36. Hypnum fluitans, L. — Em um regato.
37. Hylocomium splendens, B. et Schp.
38. Hylocomium loreum, B. et Schp. — Associado com o **Thuidium tamariscinum**.
39. Sphagnum Gravetii, Buss. — Espécie nova para Portugal.
40. Sphagnum acutifolium, Ehrh.

HEPATICAE

41. Marsupella Sullevanti (De Not.), Evans.
42. Marsupella emarginata (Ehrh.), Dum. — var. densifolia (Nees.), Breiler.
43. Lophozia ventricosa (Dicks.), Dum.
44. Lophocolea cuspidata, Limpr.
45. Cephalozia bicuspidata (L.), Dum.
46. Calypogeia Trichomanis (L.), Cord. — var. fissa (L.), Lindb.
47. Diplophyllum albicans (L.), Dumort. — Muito abundante.
48. Scapania compacta (Roth.), Dumort.
49. Scapania curta (Martius), Dum.
50. Madotheca Thuja (Dicks.), Lindb.

Resumé

Mr. A. Ervideira decrit son excursion au Poio, dans les montagnes du Marão, situées au nord du Portugal. Il publie ensuite la liste des espèces de Mousses et Hepatiques qu'il a recoltées. Il fait une reference speciale aux espèces suivantes: *Sphagnum Gravetii,* Buss., *Marsupella Sullevanti* (De Not), Evans., et *Scapania curta* (Martius), Dum., la première nouvelle pour la flore portugaise, et les deux autres très rares.

CORRÊA DA SERRA

BY

JOSEPH EUGENE AGAN (1)

During the first years of the last century there came to our shores three foreigners of adventurous history and interesting personality, each of whom was later to exercise the functions of Minister at Washington, and, in such capacity, to conduct a bitter but unprofitable fight against the Baltimore privateering enterprises which enlivened the South American struggle for independence and provided the occasion for the enactment of our present neutrality statute. They were: Baron Hyde de Neuville, a French royalist of the Chateaubriand type, who fled from the proscription of the Napoleonic régime to the United States in 1807 and was appointed Minister here following the Restoration; Don Luis de Onis, sent to Washington by the Cadiz Junta in 1809, but not received by our Government until late in 1815; and the Abbé José Francisco Corrêa da Serra, twice an exile from Portugal, who completed the contentious trio upon his appointment as Minister early in 1816. De Neuville is known to American scholars, as a personality, through his own memoirs (2); de Onis has left a very personal apology (3) for the Treaty of 1819 with Spain which marked the end of his mission and earned for him much the same unpopularity at home

---

(1) Transcribed with the author's permission from « The Pennsylvania Magasine of History and Biography », vol. XLIX, n.º 193, January, 1925.

(2) Hyde de Neuville, Baron Jean Guillaume, *Mémoires et Souvenirs*, 3 vols., Paris, 1892.

(3) Onis, Luis de, *Memoirs Upon the Negotiations between Spain and the United States of America which led to the Treaty of 1819.* Translated by Tobias Watkins, Baltimore, 1821.

which Jay achieved by his lapse of 1794; but Corrêa, who was the most influential of the three and by far the best known, both in America and Europe, has as yet lacked an American biography, even our reference accounts being adaptations from the sketchy article in Innocencio Francisco da Silva's *Diccionario Bibliographico Português* (1), which disposes of his American residence as merely incidental to the life of a European scientist. In so doing, the most interesting phase of his career and an entertaining chapter in our diplomatic history are ignored.

This picturesque character was a personal friend of four American presidents: Jefferson, Madison, Monroe, and John Quincy Adams, as a scientist, philosopher, wit, and philanthropist, was well known and respected throughout the country (2); advised Jefferson in the organization of the University of Virginia (3); and, most important of all, by a simple request obtained the enactment of our then unpopular Neutrality Law (4), which was to provide example for the British Foreign Enlistment Act of 1819, and thus contribute so greatly to the case of the United States at Geneva (5). Yet in spite of his influential connections and talents, Corrêa's mission was a failure. Though the legislation enacted at his suggestion marked a distinct advance in a nation's interpretation of its neutral obligations, it could not be strictly enforced; and the American Government declined to entertain any claims for damages arising out of

---

(1) 17 vols., Lisbon, 1860. Corrêa's biography is found in Vol. IV, pp. 336-341, and Vol. XII, pp. 332, 333.

(2) Wright, Fanny, *Views of Society and Manners in America, by an Englishman.* New York, 1821, p. 94.

(3) *The Jefferson Papers,* in Library of Congress; Vol. CCXI, Corrêa to Jefferson, Oct. 31, 1817, and Jefferson to Corrêa, Nov. 25, 1817; Vol. CCXII, Jefferson to Corrêa, April 10, 1818; Vol. CCXV, Jefferson to Corrêa, March 2, 1819, and Corrêa to Jefferson, March 22, 1819; Vol. CCXVI, Corrêa to Jefferson, Oct. 2, 1819. *Writings of Thomas Jefferson,* 20 Vols., Washington, 1903. Vol. XV, p. 285, Jefferson to Corrêa, Oct. 12, 1820; Vol. XVI, p. 163, Jefferson to Dr. John P. Emmet, April 27, 1826.

(4) Corrêa da Serra to Monroe, Dec. 20, 1816, 32 I. H. ex. doc. 53, p. 160; Monroe to Corrêa, Dec. 27, 1816, *ibid.*, p. 163; Richard Rush to Corrêa, March 13, 1817, *ibid.* Monroe, James, *Writings,* edited by S. M. Hamilton, 6 vols., New York, 1902, Vol. VI, p. 147, Monroe to John Quincy Adams, August 3, 1820.

(5) *Papers Relating to the Treaty of Washington,* 6 vols., Washington, 1872-1874, Vol. I, p. 48.

depredations commited upon Portuguese commerce by American citizens, taking the position that it had made the utmost effort to repress and punish such practices, and consequently could not be held liable for such evasions as were alleged to have occurred (1). The Abbé took leave, bitterly disappointed, and, as a parting fling, prophesied that the United States would one day find itself suffering from similar wrongs (2). Barely half a century was required for this prophecy to materialize in the depredations upon our commerce by Confederate commerce raiders fitted out in the ports of Great Britain; and the many features in common between the two situations, the one in which we were the guilty and the other the aggrieved party, make a review of Corrêa's mission here of some interest.

José Francisco Corrêa da Serra, Minister Plenipotentiary, scientist, historian, philosopher, knight of the Orders of Nossa Senhora da Conceição, and of Christ (successors to the Templars in Portugal), councillor to the king, economist, politician, one-time priest, and member of most of the learned societies of his time (3), was born on June 6, 1750, at Serpa, in the Province of Alemtejo, Portugal (4). His father, Luis Dias Corrêa, was a small landholder and lawyer, who had also taken a degree of bachelor of medicine, and dabbled in the sciences sufficiently to incur the displeasure of the Inquisition and a short imprisonment (5). Upon his release, in 1756, he determined to remove to Italy, the great refuge of Inquisition victims and there provide by his modest economies for the education of his three children, especially that of his son, José, who though but six years of age, already gave promise of the great sa-

---

(1) John Quincy Adams to Chevalier Amado Grehon, April 30, 1822, *Annals of Congress*, 1824, p. 3048.

(2) Corrêa to Jefferson, Oct. 12, 1820, *The Jefferson Papers*, Vol. CCXVIII.

(3) The Institute of France, the Societé Philomatique of Paris, the Royal, Linnean, and Antiquaries Societies of London, the Academies of Turin, Florence, Lyon, Bordeaux, Marseille, Liege, Sena, Mantua, and Cortona, the American Philosophical Society, of Philadelphia, the Royal Society of Economics, of Valencia, and the following agricultural societies: Piedmond, Tuscany, and Albermarle (U. S. A.). The above list, which is probably incomplete, is compiled from Silva, *op. cit.*, Vol. IV, p. 336, Baillon, *Dictionnaire de Botanique* (4 vols., Paris, 1886), Vol. II, p. 230, and the Annual Report of the American Historical Association for 1918, Vol. I, p. 280.

(4) Silva, *op. cit.*, iv, p. 337.

(5) Conde de Lavradio, *Notice sur la Vie et Travaux de Corrêa de Serra*, *Mémoires du Muséum d'Histoire Naturelle*, Paris, 1824, p. 215.

vant whose restless spirit and liberal leanings were to earn for him, from the same Holy Office, the persecution visited upon the father.

Accordingly, the Corrêa family took up its residence in Naples, where the learned Abbé Genovesi undertook the education of the future scientist. The boy revealed such extraordinary talents and progressed so rapidly that he soon acquired a local reputation. When the Abbé's efforts were finished, the Corrêas removed to Rome where José was matriculated in the University. He was graduated in 1775 with a degree of doctor in canon law, and ordained a priest. During this latter period he made the acquaintance of Dom João de Bragança, Duke of Lafões, whose protection gave him an immediate entrée into the scientific world.

The Duke (uncle of the reigning mad Queen Maria I) had been obliged by court intrigues to follow the historic example of the Infante Pedro of wandering about Europe from court to court. During these years of voluntary but prudent exile, he had interested himself in the progress of science in every country visited, and conceived the idea of giving stimulus to learning in his own country by royal help. Returning home by way of Naples, he was so impressed by reports current in the city regarding the brilliant achievements of the youthful Corrêa da Serra, then in Rome, that he pushed on to that place and there made the acquaintance of the budding sage. The acquaintance ripened into a lifelong friendship: Corrêa became the Duke's mentor and guide, while Dom João, by means of personal encouragement, a pension, and active protection at court advanced his protegé to a foremost position among his countrymen and placed him on the road to European recognition.

Corrêa returned to Portugal with his family the same year, and was some months afterward joined by the Duke in Lisbon. The young priest apparently never devoted much time to his calling, for at this early date he was installed in the royal palace by the Duke and set to the task of drawing up the statutes of the learned corporation which Lafões was so earnestly intent upon establishing. By an *aviso régio* of December 24, 1779 (1), the institution was granted a charter under the name of The Royal Academy of Sciences

---

(1) Silva, *op. cit.*, IV, p. 336; Ribeiro, José Silvestre, *Historia dos Estabelecimentos scientificos, litterarios e artisticos de Portugal nos successivos reinados da monarchia:* (1139–1889). Lisbon, 1871–93 Vol. II, p. 38.

of Lisbon, and has continued its profitable labors into our own times. The Duke, of course, was made the first president, an although Corrêa was not immediately given office as specific reward for his services, he was a little later made perpetual secretary (1). Under his direction a large number of cabinets on natural history were assembled, and a great many studies published. Due to royal favor, the memoirs of the Society were exempted from clerical censorship, and Corrêa took advantage of this dispensation to publish several philosophical works of a pronouncedly liberal character. Their appearance was a signal for clerical hostility to the Academy, and particularly to its presumptuous secretary. Corrêa's position became so untenable that even the Duke's protection was unavailing and he was obliged to flee the country in 1786 (2).

He took refuge in Paris, then gaily occupied with liberal doctrines, and, as always, a haven for rebellious intellectuals. There he frequented the best scientific and philosophical circles, and is said to have collaborated for some time on the *Biographie Universelle* (3). In the bewildered, highly-thrilled, and insouciant society of the years leading up to '93, Corrêa was eagerly sought after for his learning, amiability, piquant sayings, and unvarying enmity to the old order of things.

Some time after the death of Dom Pedro III, he was allowed to return to Portugal, and peacefully resumed his labors at the Academy. Chief among these was the editing of a series of old chronicles published by the Academy from 1790 to 1824, and entitled *Collecção de Livros Ineditos de Historia Portugueza*, in five volumes, covering the reigns of Dom João I, Dom Duarte, Dom Afonso V, and Dom João II. The material on the reign of Dom João II, the monarch ruling at the time of Columbus' discovery, has been found to be of particular value to American scholars. Suddenly in the midst of his industry he was again forced to abandon his country, this time for a long exile of twenty-eight years.

During his residence in Paris he had been on terms of intimate friendship with the celebrated physician and scientist, Broussonet. The latter had taken an activ part in the politics of those stirring

(1) Silva, *op. cit.*, IV, p. 337.
(2) Lavradio, *op. cit.*, p. 217; Larousse, *Grande Dictionnaire du xixme Siècle.*
(3) Silva, IV, 340.

times, and on the fall of the Girondists, in 1792, sought refuge in flight. He made his way to Portugal, and Corrêa concealed him in the Academy Building. There Corrêa, the Duke of Lafões, and a select number of Lisbon scientists visited him daily. All went well until some royalist emigrés recognized the old Girondist, and denounced both him and Corrêa to the authorities. The two friends fled, first to Gibraltar, and then to England (1).

In London Corrêa appears to have speedily won his way into the best scientific circles, for he was made a member of the Royal, Linnaean, and Antiquaries Societies. Besides, he formed an intimate friendship with Sir Joseph Banks, then the genial arbiter of things scientific in England. During this period Corrêa published in the annals of the Royal and Linnaean Societies some important papers on plant physiology, soil formation, and submarine forests, he being the first to write on the last named subject (2).

In 1797 he made his first trip to America, coming as chaplain to Kosciusko, and arrived in Philadelphia on August 18th of that year (3). While in the city, the party (which also included the poet Julius Ursin Niemciewicz), was extensively entertained, and that Corrêa left, in 1798, well impressed by the capital of the young republic we know from later correspondence. Nothing could have been more natural. The Abbé's engaging manners and profound learning, lyrically described by John Quincy Adams (4), won for him friends and respect wherever he went (5), and Philadelphia must have presented to his idealist's eyes many of the characteristics of the traditional American Utopia which died so hard among the European intelligentsia. In his survey of the United States at the beginning of the nineteenth century, Henry Adams declares: « The only true democratic community then existing in the Eastern Sta-

---

(1) Lavradio, *op. cit.*, p. 217; Larousse; Silva, *op. cit.*, Vol. IV, 337.

(2) Smith, Edward, *Life of Sir Joseph Banks*, London, 1911, p. 231; Baillon, *op. cit.*, Vol. II, p. 230.

(3) Griffin, Martin I. J., *Sketch of the Abbe Joseph Francis Corrêa de Serra*, Records of the American Catholic Historical Society of Philadelphia, Vol. XIV (1903), p. 129.

(4) *The Memoirs of John Quincy Adams, comprising portions of his diary from 1789 to 1848*, edited by Charles Francis Adams, 12 vols., Philadelphia, 1875-76, Vol. IV, p. 326.

(5) Wright, *op. cit.*, p. 94.

tes ... was Pennsylvania »; and that « for ten years Philadelphia had attracted nearly all the intelligence and cultivation that could be detached from their native stocks. » (1). In a letter to Dr. Caspar Wistar, dated September 27, 1813, Corrêa said: « ... in looking on the globe, I find that no spot except Paris is more to my taste than your friendly city. » (2). This was written during his second stay in this country, as the date indicates, and it is evident from his correspondence that even while Minister at Washington, he contrived, in spite of bad roads, to spend a great part of his time in the « friendly city. »

After his return to England, his fortunes began to rise in Portugal. His friend Dom Rodrigues de Souza became Minister of Marine, and by the decree of April 18, 1801 (3), obtained his appointment as secretary to the Portuguese Embassy in London. Due to the personal antipathy of the Ambassador, Corrêa was unable to enter upon his duties (4). With the Peace of Amiens in the next year, he once more went to Paris (5). By this time he was a distinguished personage, and was soon made a corresponding member of the Institute of France, the Societé Philomatique, and a number of provincial bodies. There he also published some botanical studies, a sketch on Moorish agriculture in Spain, a survey on the state of science and letters in contemporary Portugal, and an article on the Order of Christ. Although he left no great works, his scattered articles contained a fund of entirely new and accurate information that contributed notably to the progress of science (6).

Although in the enjoyment of a high degree of popularity and appreciation in Paris, he was determined to visit America again, but found an obstacle in his status of a political refugee in an enemy country. On September 4, 1805, he wrote to Mr. Skipworth, a friend in Philadelphia and former American consul at Paris, reiterating to him his ardent wish « to live in America », and saying that

---

(1) Adams, Henry, *History of the United States of America*, 9 vols., New York, 1889-91, Vol. I, p. 114.

(2) Wistar Papers, Manuscript collection in the library of the American Philosophical Society.

(3) Silva, *op. cit*, IV, p. 337.

(4) Lavradio, *op. cit.*, p. 218.

(5) Silva, *op. cit.*, IV, p. 337.

(6) Colmeiro, Miguel, *La Botanica y los Botanicos de la Peninsula Hispano-Lusitana*, Madrid, 1858, p. 187.

« the only means of doing it and getting rid of all *contrariétés,* is to be invited by the Government of the United States, and my passport to be asked officially by their Minister. » He then proceeded to enumerate the services which his preparation and circumstances would permit him to render education in this country, free of any remuneration. There was no spirit of boastfulness in this: it was rather a résumé, almost apologetic in tone, made for the purpose of furnishing Skipworth with the details that would have to be embodied in the petition he solicited (1). Of course, he was doomed to disappointment in expecting our Government to take such a step, and was obliged to postpone his trip for six years.

In the meantime his fortunes took another favorable turn in Portugal, and he was knighted on August 6, 1807 (2). For some reason, probably on account of the war which broke out a few months later between France and Portugal, he did not avail himself of his improved position to request a passport, and only began to make preparations for the long-contemplated voyage in December, 1811. Late in that month, or early in January, 1812, he sailed for America provided with letters of introduction from La Fayette (3), von Humboldt (4), Minister Joel Barlow (5), Thoüin (6), Dupont de Nemours (7), and Consul D. B. Warden (8). The last of these was addressed to the famous Quaker doctor, Caspar Wistar, founder of the Wistar Party, and in many respects the man most spiritually akin to Corrêa in America.

The Wistar Party (9) was a small circle of literary and public

---

(1) In the Dreer Autograph Collection, of the Pennsylvania Historical Society, quoted by Griffin, *op. cit.*, p. 131.

(2) Silva, *op. cit.*, IV, p. 337.

(3) *The Jefferson Papers*, Vol. CXCIV, La Fayette to Jefferson, Dec. 26, 1811.

(4) *Ibid.*, von Humboldt to Jefferson, Dec. 20, 1811.

(5) *The Madison Papers*, Library of Congress, Vol. XLIII, Joel Barlow to Madison, Dec. 5, 1811.

(6) *The Jefferson Papers*, Library of Congress, Vol. CXCV, Corrêa to Jefferson, March 6, 1812.

(7) Jefferson's *Writings*, Vol. XIV, p. 196. Jefferson to Dupont de Nemours, Nov. 29, 1813.

(8) *Wistar Papers*, Warden to Caspar Wistar, Dec. 4, 1811.

(9) Carson, Hampton L., *The Centenary of the Wistar Party, an historical address delivered before the Historical Society of Pennsylvania, May 4, 1918.* Printed for the Wistar Association, Philadelphia, 1918.

men who gathered every Saturday at the physician's home to engage in lively, brilliant conversation that covered the wide field of literary, philosophical, scientific, and current topics. All distinguished foreign visitors were taken to it (1), and Corrêa became « a constant attendant and the oracle of the party. » (2). To be a member of the Party one had first to be admitted to the American Philosophical Society (though membership in the latter did not confer, in itself, access to the former), and the records of the Society show that Corrêa was elected a member as early as January 17, 1812. This was just prior to his second arrival in the country, and was probably a welcoming tribute on the part of the Society to which he had long been known through his works (3). Whit Wistar himself he formed an immediate and lasting friendship, took tea at his home daily, and named the vine « Wisteria » to commemorate this friendship (4). After the doctor's death, the Wistar Party was continued, the members meeting at each other's homes, and Corrêa widened the circle of his intimate friends, two of a particularly constant character being John Vaughan and Robert Walsh.

In the summer of 1813 he paid Jefferson a visit at Monticello, and his host was so delighted with him that he wrote to Caspar Wistar, Jr.: « I found him what you had described in every respect; certainly the greatest collection, and the best digest of science in books, men, and things that I have ever met with and with these the most amiable and engaging character. » (5). To Dupont de Nemours, he also wrote: « ... he was still beyond all the eulogies which yourself and other friends had preconized him. Learned beyond any one I had before met with, good, modest, and of the simplest manners, the idea of losing him again filled me with regret, and how much did I lament that we could not place him at the head of that great institution (6) which I had so long nourished the hope of seeing established in my country ... » (7).

---

(1) Duke of Saxe-Weimar-Eisenach, *Travels Through North America during the years 1825-1826,* quoted by Carson, *supra,* p. 17; *The Jefferson Papers,* Vol. CCXXI, William Short to Jefferson, Dec. 5, 1821.

(2) *Supra,* Short's letter.

(3) Corrêa to Skipworth, *cit.*

(4) Pennsylvania Magazine of History and Biography, 1894, p. 93, cited by Griffin.

(5) *The Jefferson Papers,* Vol. CXCIX, Jefferson to Wistar, Aug. 17, 1813.

(6) Jefferson, *Writings,* Vol. XIV, p. 196, Jefferson to Dupont de Nemours, Nov. 29, 1813.

(7) The University of Virginia.

« The idea of losing him again » referred to Corrêa's intention to return to Europe which we find expressed in a letter to Madison of September 9, 1813, in which he also thanks the President for his cordial friendship (1). Prior to his departure, however, he made a tour through New England, and during its course experienced a change of disposition, for on September 27th we find him writing the letter to Dr. Caspar Wistar, Jr., already referred to, in which he declared his predilection for Philadelphia.

During the late summer and fall of 1814 he made a long journey across Pennsylvania and through Kentucky in the company of Walsh and returned by way of Monticello to visit Jefferson. Thence he proceeded to Philadelphia, and George Ticknor, author of the history of Spanish literature, gives an interesting account of a passage of wit which the recounting of his trip occasioned.

« ... I dined at Mr. Hopkinson's brilliant party ... the Abbé Corrêa, who was one of the most remarkable men of the time, for various learning, acuteness, and wit, and for elegant, suave manners, had just returned from a visit to Mr. Jefferson, whom he much liked, and giving some account of his journey, which on the whole had been agreeable, he mentioned that he had been surprised at not finding more gentlemen living on their plantations in elegant luxury, as he had expected. It was quietly said, but Randolph (John) could never endure the slightest disparagement of Virginia, if ever so just, and immediately said with some sharpness, « Perhaps, Mr. Corrêa, your acquaintance was not so much with that class of persons. » Corrêa, who was as amiable as he was polite, answered very quietly, « Perhaps not; the next time I will go down upon the Roanoke, and I will visit Mr. Randolph and his friends. » Mr. Randolph, who was one of the bitterest of men, was not appeased by this intended compliment, and said, in the sharpest tones of his high-pitched, disagreeable voice, « In *my* part of the country, *gentlemen* commonly wait to be invited before they make visits. » Corrêa's equanimity was a little disturbed; his face flushed. He looked slowly round the table until every eye was upon him, and then replied, in a quiet, level tone of voice, « Said I not *well* of the *gentlemen* of Virginia? » (2).

(1) *The Madison Papers*, Vol. I.

(2) Carson, *op. cit.*, p. 12.

On his way back from Virginia, he was accompanied by Francis Gilmer, Jefferson's protége, who on later occasions was to abandon his law practice to follow the Abbé on his scientific journeys. Some idea of Gilmer's exaggerated respect can be gained from a letter written to his brother, Peachy Gilmer, from Richmond, on November 3, 1814, during the course of the first trip:

« ... he is the most extraordinary man now living, or perhaps who has ever lived. None of the ancient or modern languages; none of the sciences, physical or moral; none of the appearances of earth, air, or ocean stand him with more chance than the Pope of Rome, as old Jonett used to say. I never heard him ask a question which he could not answer; never saw him in company with a man who did not appear to be a fool to him; never heard him make a remark which ought not to be remembered. He has read, seen, understands, and remembers everything contained in books or to be learned by travel, observation, and the conversation of learned men. » (1).

The news of the Peace of Ghent filled Jefferson with the fear that the cessation of hostilities might take Corrêa back to Europe, and he wrote to him on March 6, 1815, urging that he remain in America and spend his summers at Monticello. Jefferson's library, which had formerly been such an attraction for the Abbé, had been turned over to the Library of Congress to serve as a substitute for the collection destroyed during the burning of Washington, but he reminded him that the fields and forests about Monticello offered great opportunities for botanical research (2). He was reassured on this score by Dupont de Nemours (3); but on January 1, 1816, again wrote Corrêa painting a doleful picture of the European « volcano », and begging him to stay here (4). To the end of Corrêa's life, and best in the bitter, final years, Jefferson remained his faithful, appreciative, and generous friend.

During the summer of 1815 Corrêa delivered a course of lectures on « elementary and philosophical botany », in Philadelphia, at the University of Pennsylvania. He was offered a professorship, but

(1) Martin, *op. cit.*, p. 131.
(2) *The Jefferson Papers*, Vol. CCIII, Jefferson to Corrêa, March 6, 1815.
(3) *Ibid.*, Vol. CCIV, Jefferson to Corrêa, June 28, 1815.
(4) *Ibid.*, Vol. CCV, same to same, Jan. 1, 1816.

declined it (1). He also prepared for his class a « reduction of all the genera of plants contained in the *Catalogus plantarum Americae Septentrionalis* of Dr. Muhlenberg » according to Jussieu's system (2). Although Jussieu's natural order had appeared in 1789, this was the first time that it had been received in Philadelphia, and in all probability, in America (3).

In September he was again at Monticello with Gilmer, and the two set out on a journey through Tennessee and Georgia, equipped with a military pass through the Indian country from President Madison, and a letter of introduction to Governor Milledge, of Georgia, from Jefferson (4), the latter describing Corrêa as « plain as a country farmer. » Corrêa seems to have been astonished at the ease with which he was able to travel through vast stretches of territory, and declared his intention of taking Madison's letter back to Europe as an illustration of the Republic's lack of concern respecting the movements of travelers (5).

Early the next year an event came to interrupt the whole course of his easy-going but industrious existence. The Prince Regent, Dom João VI, by decree of January 31, 1816 (6), appointed him Minister at Washington. It was not, however, until May 15th, that the news became known here, and then in the columns of the *National Intelligencer*, of Washington. Jefferson, upon reading the notice, wrote gleefully to Gilmer: « ... This, I hope, will give him to us for life. Nor will it interfere with his botanical rambles or journeys. The government of Portugal is so peaceable and inoffensive, that it never has any altercations with its friends. If their minister abroad writes them once a quarter that all is well, they desire no more. » (7). But Corrêa's case, unfortunately, proved to

(1) Lavradio, *op. cit.*, p. 219.

(2) See appended list of works.

(3) Harshberger, John W., *The Botanists of Philadelphia and Their Work*, Philadelphia, 1899, p. 8.

(4) *The Jefferson Papers*, Vol. CCIV, Jefferson to Governor Milledge, Sept. 22, 1815.

(5) *The Madison Papers*, Vol. LVII, General Return J. Meigs to Madison, Dec. 22, 1815.

(6) Silva, *op. cit.*, Vol. IV, p. 337.

(7) Jefferson, *Writings*, Vol. XV, p. 26, Jefferson to Francis W. Gilmer, June 7, 1816.

be otherwise, and his mission would have certainly ended in war, had Portugal been able to wage one.

That he was highly pleased with the appointment there is no doubt, and the following letter addressed to President Madison on July 10, 1816, can be considered a sincere expression of his gratification:

« You know too well my respectful, and I beg leave to say friendly sentiments towards you, and my personal feelings toward the Nation of which you are the head, to be persuaded without difficulty that of all the diplomatic missions in which my sovereign would employ me, none could have more allurements to me, as that near the United States. You have long ago known my nomination to it, and I have already to thank you for the kind expressions which I am informed, you have manifested on that occasion. A few days ago I received via England my nomination and credentials, and would have immediately set out for Washington and Montpelier, if a fit of rheumatism, of which I had flattered myself to have got the better, had not redoubled with increased severity. As soon as I will be able to move with less pain, I will hasten to go and pay you my respects, and as credentials have not yet passed, you will I hope permit me to come in the same unceremonious philosophical friendly manner, as in my last visit, and treat me with the same manner, as nothing can be more flattering to me than your personal friendship. As to the future, I have the fond expectation that (during my mission at least) the Portuguese Minister will be found for the United States a sort of family minister. Our nations are now in fact both American powers (1), each in his part of this new continent. I have the conscience also that no foreign minister ever came to the United States with such heartfelt attachment to this nation as myself, nor is it likely that any such, will come for ages. I entreat you to present my best respects to Mrs. Madison, and to accept the best assurances of high esteem and respects with which I am, Sir, Your most obedient, humble servant. — Joseph Corrêa de Serra. » (2).

Jefferson's assumption that the appointment would not interfere with Corrêa's interest in botany proved true for a time, because when the above letter was written he was again lecturing on that subject at the University of Pennsylvania, and, in spite of his rheumatism, set out for the country every day in a gig to obtain speci-

(1) The Portuguese Court was transferred to Rio de Janeiro, Brazil, on November 29, 1807, as a result of the Napoleonic invasion of the Peninsula. Oliveira Lima, Manoel de, *Dom João VI no Brasil*, 2 vols., Rio de Janeiro, 1908, Vol. I, p. 29.

(2) *The Madison Papers*, Vol. LVIII, Corrêa to Madison, July 10, 1816. Corrêa's signature indicates that he had reconciled himself to the general unfamiliarity with regard to the Portuguese contraction « da. » and the only instance of his name being correctly spelled in America is to be found in an eulogy written after his death by Editor Walsh, in the *National Gazette*, of Philadelphia, issue of March 15, 1824.

mens (1). He also, at Jefferson's request (2), was engaged in a search for the journals of the Lewis and Clark transcontinental expedition — a task in which he was only partially successful.

But a small cloud on the political horizon, which he at first regarded as only of routine interest, came to take all the peace out of his existence. At that time Uruguay, under the leadership of José Artigas, was struggling for its independence. Fearing that the rebels would invad the Brazilian province of Rio Grande do Sul, and desirous of securing once more Portugal's former possession of the Banda Oriental, Dom João VI, on June 4, 1816, ordered the occupation of Montevideo, and communicated his act to all European powers, declaring that he was acting in the interests of Spain and for the abatement of a nuisance. Spain replied that the Uruguayan revolt was its own affair, and demanded the withdrawal of the Portuguese forces. Dom João, taking advantage of Spain's helpless condition, ignored the demand, and prosecuted the war with the utmost vigor. Within a short time Montevideo was blockaded by a large fleet, and besieged on land by an army. Finding himself powerless against sea forces, Artigas decided to have recourse to privateering in order to free himself of the blockading fleet, and issued an invitation to foreigners to enter his service. The commissions were signed by him in blank, and sold to adventurers (3) in foreign ports, principally in Baltimore. From that port, as well as those of Europe, vessel after vessel flying the flag of Uruguay, a country which most of the privateers never saw, sallied forth and harried the seas for Portuguese shipping (4).

There was nothing original about Artigas' scheme: it was already in active employment by the revolutionary Governments of Buenos Aires, Colombia and Mexico against Spanish shipping. De Onis, the envoy of the Spanish National Government, was unable to bring these facts diretly to the attention of the American Government

---

(1) The Jefferson Papers, Vol. CCVII, *Corrêa to Jefferson*, June 16, 1816.

(2) Thwaites, Rueben Gold, *The Story of Lewis' and Clark's Journals*. Annual Report of the American Historical Assoçiation for 1903, Vol. I, p. 107.

(3) The American Consul at Buenos Aires, Thomas Lloyd Halsey, was dismissed for trafficking in Artigan commissions. Adams, *Memoirs*, Vol. V, pp. 77, 93.

(4) Pereira da Silva, J. M, *Historia da Fundação do Imperio Brazileiro*, 2d ed., 3 vols., Rio de Janeiro, 1877, Vol. II, pp. 63-98.

because of its refusal to recognize him, but stimulated the Spanish consuls to libel prizes and cargoes brought into American ports. « The results of the suits brought ... before the American judges and tribunals, was, in general, a confirmation of the robbery and the triumphant impunity of its authors. » (1). In December, 1815, as soon as he was recognized by the Washington Government, he entered a protest « against this organized system of pillage » (1), enumerating a great number of violations of American neutrality, and asking the Government to refuse entry into our ports of privateers flying the flags of the colonies (2). Secretary of State Monroe replied that this exclusion could not be made because of the frequent changes of authority in the colonies and the consequent impracticability of making the flag a criterion (3). At the same time inquiry was made of the United States district attorney for the district of Louisiana regarding alleged violations of our neutrality at New Orleans by agents of Mexico. District Attorney Dick replied by submitting a report on his activities during 1815, when eight persons were prosecuted, six ships libelled, and nine restored to their owners because of illegal seizure (4). These facts were communicated to de Onis (5), but he continued to report further violations (6).

Finally Corrêa learning of instructions given Captain Fisk, of the ship *Romp*, under the flag of Buenos Aires, to cruise against the subjects and commerce of Spain, and, in case Buenos Aires became involved in the Banda Oriental's war with Portugal, to act in like manner with respect to the subjects of His Most Faithful Majesty. This was prior to the appearance of the Artigan privateers. Corrêa wrote Monroe on December 20, 1816, acquainting him with the fact, and, while explaining that he could have no interest in the matter as far as Spain was concerned, yet the conditional instructions given Fisk required that he should not wait silently until they found pos-

---

(1) De Onis, *op. cit.*, pp. 13-20.

(2) *American State Papers, Foreign Relations*, Vol. IV, p. 423, de Onis to Monroe, Dec. 30, 1815.

(3) *Ibid.*, p. 426, Monroe to de Onis, January 19, 1816.

(4) *American State Papers, Foreign Relations*, Vol. IV, p. 431, John Dick to Monroe, March 1, 1816.

(5) *Ibid.*, p. 429, Monroe to de Onis, June 10, 1816.

(6) *Ibid.*, pp. 441, 451, 494, 500-504 (summary of depredations, dated November 16, 1818), and 534.

sible employment. After describing the open manner in which these ships were fitted out and cleared at Baltimore, and declaring his faith in the Government's strict neutrality, he pointed out that deficiencies in the existing neutrality laws provided a safe loop for these disreputable enterprises, and requested that the President ask Congress to enact a new law that would meet the demands of the situation (1).

Secretary of Stat Monroe replied on December 27, 1816, saying that the recommendation had been accepted, and would be communicated to Congress by the President (2). On March 3, 1817, the suggestion was embodied in a law entitled « An Act more effectually to preserve the neutral relations of the United States », and better known as the Neutrality Law of that date (3). On the 13th of the same month, Acting Secretary of State Richard Rush wrote to Corrêa transmitting a printed copy of the act and saying: « The President (4) feels sure thate your souvereign will perceive in the spirit and scope of its provisions a distinguished proof of the desire which animates this nation to maintain with his dominions and subjects the most harmonious relations. » (5). Writing to John Quincy Adams on August 3, 1820, when the privateering question had become very acute, Monroe recalled that credit for the Act was due to Corrêa, and that « nothing could then have been done at the instance of Mr. Onis. » (6).

This triumph of Corrêa's, a Pyrrhic victory, had not been won without a prolonged and bitter struggle in Congress where sympathy with the South American cause had found unqualified expression during the debates, particularly from Speaker Henry Clay, then well astride his « South American warhorse », and it had been found difficult to keep the real issue of neutral obligations the one under consideration. De Onis was suspected of having inspired the bill, and a Congressman from Maryland extended him a vigorous invitation to leave the country (7). Corrêa's part only became known

(1) 32 I. H. ex. doc. 53, p. 160.
(2) *Ibid.*, p. 163.
(3) United States Statutes at Large, Vol. III, p. 370.
(4) Now Monroe.
(5) 32 I. H. ex. doc. 53, p. 163.
(6) Monroe, *Writings*, Vol. VI, p. 147.
(7) *Annals of Congress*, 14, 2, p. 716.

some time later when a garbled version of his letter to Monroe was published, and led Clay to complain that the Government had permitted itself to be « teased. » (1). This opposition, of course, had manifested itself in some degree upon the enactement of every neutrality measure since Genet's arrival in this country (2).

Laws to preserve our neutrality had been passed in 1794, 1797, and 1800, and two presidential neutrality proclamations were issued at the beginning of the South American wars for independence. But they had little effect, for popular sympathy with the insurgents nullified the officially proclaimed attitude. Protected by the friendly disposition of the country at large, adventurers took South American privateering commissions, fitted out vessels, enlisted American crews, and swept the seas for Spanish commerce first, and then Portuguese as well. Much American, French, and British property was also taken as contraband, and in one instance the captain of a British vessel was murdered for resisting (3). De Onis has been quoted as saying that trials for such offenses, when brought, uniformly resulted in acquittal. Aside from the alleged partiality of the judges, the port officials were accused of great laxity in the apprehension of vessels illegally fitted out for the purpose of engaging in what was, from a candid point of view, piracy. *Niles' Register* for the decade 1815-1825 contains an almost continual chronicle of evasions, crimes, and robberies practiced by these freebooters. Even when the consuls or ministers obtained sufficient evidence to compel trial, recourse, in the last resort, could be had in the plea that the prohibition of cruising under the « commission of a foreign prince or state » (as existing legislation read) did not extend to those issued by unrecognized colonial governments (4). The law being of a penal nature and the accused having the benefit of the doubt in such cases, the judges, by their « hollow logic » considered a doubt as existing. The Act of March 3, 1817, removed this excuse by adding « or of any colony, district, or people. »

Withal the depredations continued. Baltimore became the great

---

(1) *Ibid.*, 15, I. p. 1406.

(2) For a good account of this opposition see Fenwick, Charles G., *The Neutrality Laws of the United States*, Washington, 1913, p. 17.

(3) Adams, *Memoirs*, Vol. V, p. 63.

(4) Case of *Gelston v. Hoyt*, 3 Wheaton, 246.

haven of the privateers, and no base of operations could have been more propitious. The United States District Attorney, Glenn, was hopelessly incompetent; McCulloh, the Collector, though honest, was an enthusiastic partisan of the South American cause and disposed to wink at evasions; the District and Circuit Judges, Houston and Duval, were weak, impressionable men completely cowed by William Pinkney, attorney for the privateers and their backers; the merchants of the city were involved in these profitable enterprises; the populace was almost entirely in sympathy with them; even the postmaster, Skinner, was indicted for complicity in a case that reached trial and resulted in acquittal; and « almost every officer of the United States in the place was infected. » (1).

In many instances the privateers contented themselves with merely robbing a vessel of its cargo, forging a new set of covering documents, and, after transhipping the goods to their own ship or a tender, returned to Baltimore where they were auctioned off at public sale. Thus legal action was made difficult for lack of proof. The Portuguese consuls all over the world were kept extremely active, and managed to submit to Corrêa a vast amount of evidence (2). He, as well as de Onis and Hyde de Neuville, made extraordinary efforts to secure convictions, and in one instance the Abbé offered Attorney General Wirt a fee for his assistance (3). John Quincy Adams' diary for these years records all Corrêa's griefs with a great deal of sympathy and indignation. On one occasion, Adams, who was then Secretary of State, became so incensed with a court's pretext for dismissing a clear case, that he took the resolution never to accept a judicial appointment (4).

At the outset Corrêa had the cordial support of his friend, President Monroe; but very early in the fight, May, 1817, an event came to produce a coolness between them and to influence the President's later attitude. On March 6th of that year a revolution broke out in Pernambuco, in the north of Brazil, and a republic was proclaimed (5). The provisional government decided to seek

---

(1) Adams, *Memoirs*, Vol. IV, p. 164.
(2) Pereira da Silva, *op. cit.*, Vol. II, p. 111.
(3) Adams, *Memoirs*, Vol. IV, p. 164.
(4) *Ibid.*, p. 362.
(5) Oliveira Lima, *op. cit.*, Vol. II, p. 792.

the recognition and assistance of the United States, and sent as Minister António Gonçalves da Cruz, better known in Brazilian history by his nickname « Cabugá. » (1). Da Cruz arrived in Boston on May 16th, visited John Adams, who described him to Jefferson as « respectable » and felt a sympathetic interest in his mission (2), and then started southward to meet the President who was on a tour of the country. Monroe did not consider it politic to receive him, and sent an agent, Caesar A. Rodney, who interviewed da Cruz at Philadelphia on June 6th. Rodney informed the Pernambucan envoy that the United States was not prepared to recognize the new republic, but would admit to our ports ships bearing its flag, and would permit the shipment from this country of supplies (3). Da Cruz had to content himself with this satisfaction, and availed himself of it to the extent of sending two ships out of Baltimore, which, however, arrived after the downfall of the Republic (4). He also secured the appointment of one Joseph Ray, a friend of his and partisan of the Republican cause, as American Consul at Pernambuco (5). Within a few months the Royal Government at Rio de Janeiro had completely destroyed the republic, and da Cruz found it expedient to remain our guest for some years (6).

While recognition of the rebels was never accorded by the United States, and at no time during the shortlived existence of revolutionary government did this step seem likely, in view of our neutral policy with regard to the wars in all Latin America, yet there was a danger that Pernambuco might follow the example of the others in issuing privateering commissions to foreigners (7). Thoroughly

---

(1) Muniz Tavares, Francisco, *Historia da Revolução de Pernambuco em 1817*, commemorative edition edited by Manoel de Oliveira Lima, Pernambuco, 1917, p. 156.

(2) Jefferson, *Writings*, Vol. XV, p. 123, John Adams to Jefferson, May 26, 1817; *Boston Patriot*, May 17, 1817.

(3) *The Monroe Papers*, Library of Congress, Vol. XVII, Rodney to Monroe, June 6, 1817.

(4) Ferreira da Costa, J. A., *Napoleão no Brasil*, Revista do Instituto Archeologico e Geographico Pernambucano, Vol. X (1903), p. 197.

(5) Ferreira da Costa, J. A., *Napoleão no Brasil*, Revista do Instituto Archeologico e Geographico Pernambucano, Vol. X (1903), p. 197.

(6) He remained in the United States until 1826, Muniz Tavares, *op. cit.*, note by Oliveira Lima, p. 86.

(7) Corrêa to Act. Sec. of State Richard Rush, May 13, 1817, I. H. ex. doc. 53, p. 164.

alarmed by the arrival from Pernambuco (before Cruz) of an Englishman named Bowen, who was reported in the press to be an agent of the revolutionary government, he hurried to Washington from Philadelphia, and sought to forestall the reception of Pernambuco envoys in any character whatever. In presenting a note to Acting Secretary of State Rush on May 13, 1817, which contained a strong protest against such possible action and a denunciation of the movement which was hardly in accord with the liberal principles he had suffered for, he proceeded to antagonize Rush, who, as he wrote Madison, had been counting a great deal upon this opportunity to become acquainted with the celebrated Abbé, by informing him that the situation offered the United States an excellent chance to correct the impression in Europe that we were the fomenters of all the revolts in Latin America. Rush took exception to this, and the interview came to an unsatisfactory close. Yet Corrêa's explanation that he had at heart the good name and reputation of the United States was accepted by Rush (1).

Unfortunately, and without any supporting official information, he caused a notice to be published in the *National Intelligencer*, of Washington, on May 22nd, to the effect that the Port of Pernambuco and the adjacent coast were in a state of strict blockade. An exchange of correspondence between himself and the State Department ensued. Corrêa explained his action by saying that he had reason to believe that a blockade was in effect, and wished to warn innocent parties of the fact. Rush, in a note dated May 28, 1817 (2), dealt out a severe reprimand to the Abbé for ignoring the Government and addressing himself directly to the public — a violation of long established usage — and closed by making sarcastic definition of the character of the information given out. Although his conduct was deemed irregular, Rush wrote to Minister Sumter, at Rio de Janeiro, that no further notice was taken of it, and the intercourse between him and the Government continued to be the most harmonious (3). It was subsequently learned that the blockade had really

---

(1) *The Monroe Papers,* Vol. XVI, Rush to Madison, June 14, 1817.

(2) Rush to Corrêa, May 28, 1817, *Mss. Notes to Foreign Legations,* Vol. II, p. 229, Department of State, in Manning, William R., *The Diplomatic Correspondence concerning Latin American Independence,* 1810–1830, a forthcoming work.

(3) Rush to Sumter, July 18, 1817, *Mss. Inst. to United States Ministers,* Vol. VII, p. 142, in Manning, *op. cit.*

been in existence, but this, of course, did not alter the nature of Corrêa's procedure nor the Department's view of it (1).

Still, the incident had serious consequences. It is probable that Monroe's later coldness toward him (2), in contrast to his early intimacy (3), dated from this time, although he always strove to make no discrimination between foreign Ministers, while President (4). But Corrêa was an important personage to the Presidential Trinity, as he called the group composed by Jefferson, Madison, and Monroe (5), and Rush, probably acting under instructions from Monroe, wrote Madison a long, detailed defense of the Government's course of action, requesting that he show it to Jefferson (6). In his reply, Madison expressed his entire approval of the attitude taken by Rush, and declared that it was both « illiberal and impolitic » for Corrêa to impose upon the Secretary of State a conflict between the consideration to be extended to him personally and as Minister. Rush at once communicated Madison's reply to Monroe (7).

Apparently the constantly increasing duties imposed on him by the activities of the Artigan privateers, prevented him from making his annual pilgrimage to Monticello that year, as contemplated in his letter of September 20th (8), but he continued to manifest keen interest in Jefferson's projected foundation of the University of Virginia (9). That he was still a favorite of Philadelphia also seems certain, for in that year H. M. Brackenridge, staunch supporter of the South American cause (10), dedicated his *Views on Louisiana* to

---

(1) *Ibid.*

(2) Adams, *Memoirs*, Vol. IV, p. 327.

(3) *Ibid.*, p. 23.

(4) Adams, *Memoirs*, Vol. IV, p. 327.

(5) *Ibid.*, p. 12.

(6) *The Monroe Papers*, Vol. XVI, Rush to Madison, June 14, 1817.

(7) Madison, James, *Writings*, edited by Gaillard Hunt, 8 vols, New York, 1908, Vol. VII, p 394, Madison to Rush, June 27, 1817; *The Monroe Papers*, Vol. XVI, Rush to Monroe, July 20, 1817.

(8) *The Jefferson Papers*, Vol. CCXII, Corrêa to Jefferson, Sept. 30, 1817.

(9) *Ibid.*, Corrêa to Jefferson, Oct. 31, 1817; Jefferson to Corrêa, Nov. 25, 1817.

(10) Brackenridge, H. M., *Voyage to South America performed by Order of the American Government in the years 1817 and 1818 in the Frigate « Congress »*, Baltimore, 1819; and *South America, a letter on the present state of that country addressed to James Monroe by an American Citizen*, London, 1818.

... « The Chevalier Jose Corrêa de Serra ... the most enlightened foreigner who ever visited the United States. » (1).

The Act of March 3, 1817, was to be of two years' duration only, but the situation which it had been designed to meet showing no signs of abating, it was substantially embodied in a general codification of all existing laws on the subject, and known as « The Neutrality Act of April 20, 1818. » (2). This act constitutes our present neutrality law, and comprises, with adapted phraseology, Sections 5281-5291 of the Revised Statutes of the United States. As a measure for meeting our neutral obligations, it was somewhat less effective than the body of previous legislation, for it omitted reference to acts committed by American citizens beyond the jurisdiction of the United States against other than American citizens. This omission was directly due to sympathy for the South Americans (3).

Prior to its enactment, Corrêa, on March 8, 1818, made his first demand for indemnity (4). This was for the capture of three Portuguese vessels, concerning which he had secured a great mass of evidence (5). In his reply of March 18th, Secretary Adams said:

« ... the documents to which you refer must of course be *ex parte* statements, which in Portugal or in Brazil, as well as in this country, can only serve for action in damages, or for the prosecution and trial of the persons supposed to have committed the depredations and outrages alleged in them. Should the parties come within the United States, there are courts of admiralty competent to ascertain the facts upon litigation between them to punish the outrages which may be duly proved, and to restore the property to its rightful owners should it also be brought within our jurisdiction and be found upon judicial inquiry to have been taken in the manner represented in your letter. By the universal law of nations the obligations of the American Government extend no further. » (6).

---

(1) Griffin, *op. cit.*, p. 137.

(2) *An Act in addition to the Act for the punishment of certain crimes against the United States, and to repeal the acts therein mentioned.* 3 Statutes at Large, 447.

(3) *Annals of Congress*, 15 I. p. 1404.

(4) 1 H. ex. doc. 53, p. 165.

(5) *Ibid.*, and Adams, *Memoirs*, IV, p. 60.

(6) 1 H. ex. doc. 53, p. 166.

This was to be our position throughout the controversy, which only ended in 1850 (1). No claims were ever entertained: but the Executive branch of the government stood ready to assist Corrêa in prosecutions. As examples of this assistance may be cited the action of the State Department in advising the Abbé that the notorious privateer, John D. Daniels, had returned to the United States, and suggesting that he confer at once with the United States District Attorney for the District of Maryland in order that prosecution could be instituted (2); the Attorney General was sent to Baltimore to assist in prosecutions (3); Corrêa was given advice (4); and informed that when he was able to secure sufficient evidence to warrant action, instructions would be given the Maryland District Attorney to begin suit (5).

But about the same time Monroe, for reasons of domestic politics, made two appointments that practically nullified all assistance heretofore given. These were the placing of Theodoric Bland as Judge of the Maryland District Court, and the appointment of one John Adams Webster as commander of the revenue cutter operating out of Baltimore. Bland was strongly suspected of being involved in privateering enterprises, and his claim for the position had been warmly endorsed by William Pinkney, the attorney for the privateers (6). Attorney General Wirt qualified the appointment as « a general license for the pirates » (7), and Bland, once on the bench, lost no time in confirming this judgment (8). Webster, who commanded the revenue cutter — the only check on the movements of these disreputable craft — had served aboard a privateer just three months before his appointment came under consideration (9). The success of repressive and punitive efforts thenceforth may well be imagined.

But so bad was the existing situation that it was almost impos-

(1) *Ibid.*, pp. 179–200.
(2) *Ibid.*, p. 173.
(3) *Ibid.*, p. 168.
(4) *Ibid.*
(5) *Ibid.*, p. 167.
(6) Adams, *Memoirs*, Vol. IV, 417, 445.
(7) *Ibid.*, p. 417.
(8) *Ibid.*, Vol. V, pp. 19, 63.
(9) *Ibid.*, Vol. IV, p. 416.

sible for it to become worse. As an example of the Government's impotence may be cited the case of Daniels, already referred to. He was indicted under the Act of March 3, 1817. It will be remembered that this law was to be but of two years duration. When repealed by the Act of April 20, 1818, it was clearly stated that prosecutions might be made for offenses committed against it as if it had not been repealed. The indefatigable Pinkney argued that if the law had not been repealed, it would have expired by limitation; that if it had expired, no action could have been commenced or continued under it; and that, therefore, the prisoner should be discharged. The case was dismissed (1). A few restitutions were made, and the case of the *Gran Para* occasioned one of Chief Justice Marshall's most famous opinions (2); but these were libel actions carried to the Supreme Court on Portuguese appeal. No record can be found of criminal convictions for depredations upon Portuguese shipping for the simple reason that these acts could not be appealed against the defendants.

The Portuguese Goverment became more and more incensed at the failure of its Minister to obtain satisfaction, and when the representatives of the Holy Alliance convened at the Congress of Aix-la-Chapelle, in the fall of 1818, it was decided to bring the matter before that body for appropriate action, since Portugal was too weak to attempt to influence the United States. Accordingly, on November 11th, Count Palmella, the Portuguese envoy, presented a strongly worded Memoir on « the piratrys exercized by a band of scoundrels navigating under un-recognized flags. » (3). He proposed that all colonial powers should close their ports to these vessels (4), that those serving aboard be declared pirates (5), and that the Ministers of the Powers in Washington should join the Portuguese Minister there in making representations to the American Government for the re-enactment of the « Act of August 3, 1793 » (5), with such additional provisions as might be deemed necessary for the suppres-

---

(1) *Ibid.*, p. 372.

(2) 7 Wheaton, 471.

(3) Cresson, William Penn, *The Holy Alliance, the European Background of the Monroe Doctrine*, New York, 1922, p. 81. (Quotes Russian foreign office manuscripts).

(4) *Ibid.*, and Pereira da Silva, *op. cit.*, Vol. II, p. 111.

(5) Adams, *Memoirs*, Vol. IV, p. 342, and Pereira da Silva, *op. cit.*, Vol. II, p. 111

sion of the nuisance (1). He did not fail, however, to point out that the Act of March 3, 1817, was the result of Corrêa's solicitations (2).

The Congress adopted the first (3) and third proposals (4), but rejected that relating to the definition of piracy (5). Though approved, the joint representations to the United States were never made. The Duke de Richelieu, acting independently, instructed Hyde de Neuville to enter a strong protest in the name of his Government, and the Minister also showed Adams, in an almost casual manner, a copy of Palmella's memoir (6). Adams sought to forestall combined action by impressing upon the returning British Minister, Bagot, the earnestness with which we were seeking to suppress the practice (7).

Connected with the expected protest was a typical Holy Alliance scheme called the « League to Suppress Piracy », which was to employ the fleets of the Powers against the Barbary pirates and the South American freebooters. Unfortunately for its success, the only Power in the possession of a good fleet was England, and she had nothing to gain by making the seas safe for the unconvoyed merchantmen of small nations. By assuming an indifferent attitude, she obtained the abandonment of the proposal (8). It is not likely that the activities of this League, in so far as they were confined to their announced purpose, would have precipitated any conflict with the United States, for our Government was not at that time (9) disposed to protect offenders against its own neutrality, and had already witnessed the spectacle of the British Admiralty sending out a warship to capture a notorious American privateer of Portu-

---

(1) Cresson, *op. cit.*, p. 81.

(2) Adams to Minister John Graham, April 24, 1819, *Mss. Instructions to U. S. Ministers*, Vol. VIII, p. 319, in Manning, *op. cit.*

(3) Pereira da Silva, *op. cit.*, Vol. II, p. 112.

(4) Adams, *Memoirs*, Vol. IV, p. 333.

(5) Adams, *Memoirs*, Vol. IV, pp. 316, 329.

(6) *Ibid.*, p. 333.

(7) *Ibid.*, p. 334.

(8) Cresson, *op. cit.*, p. 81.

(9) Later administrations pressed the claims of privateers against the Succession States of New Granada until 1885, when they were disallowed by a commission. *Cf.*, Moore, J. B., *International Arbitrations*, Vol. III, p. 2729.

guese birth, one José Almeida who had received his schooling in the War of 1812 (1). But it was not difficult to discover the further purposes of the organization in respect to the colonial régimé in South America, and its demise must have brought relief to our statesmen.

The Government of Portugal was thus compelled to deal directly with us and alone. It began by collecting evidence itself through the Royal Board of Commerce, in Lisbon (2), reviewing claims, and presenting complete cases to Corrêa. On July 17, 1820, he sent Adams a note containing a list of 19 Portuguese ships, which, with their cargoes, had been taken by privateers fitted out in American ports, and proposed that a joint commission be appointed by the two governments to examine the claims, which amounted to $616,158 (3).

In an interview with the Abbé, on August 29, 1820, Adams informed him that the United States would probably not accede to his proposal to create the commission, and observed that our courts were competent to handle all the cases enumerated (4). Corrêa did not accept this statement as final, and asked for an official reply.

He had received an appointment to Dom João's cabinet, and as the Court was still at Rio de Janeiro, planned to embark shortly for Brazil. Before leaving he hoped to settle the claims question through the institution of the comission proposed by his government, and while waiting for the reply went off to Monticello to pay Jefferson a farewell visit. While there he urged his proposal strongly, but Jefferson told him that the scheme was out of the question. Thereupon the harassed Corrêa surprised his host by throwing off his usual amiable manner and indulging in some frank speech (5). The astonished Virginian endeavored to persuade him that the Government was doing its utmost to assist him and that a distinction should be made between the nation and a few scoundrels. Happily the little debate did not mar the pleasure of the visit, and the two parted as friendly as ever (6).

---

(1) Adams, *Memoirs*, Vol. IV, p. 362; Burns, W. F., *Captain Otway Burns*, New York, 1905, p. 29.

(2) *Niles' Register*, June 26, 1819.

(3) 32 I. H. ex. doc. 53, p. 174.

(4) Adams, *Memoirs*, Vol. V, p. 171.

(5) *Ibid.*, pp. 175, 177.

(6) Jefferson, *Writings*, Vol. XV, p. 262.

Corrêa's ultimatum placed Monroe in a quandary, but the President was determined not to yield. The Abbé did not always choose his ground well in his notes to Adams, and made a fatal mistake in insisting that the Uruguayan commissions were not valid because Artigas was not in possession of a seaport (1), a contention unsupported by any authority on international law for the simple reason that the situation was unique and unprecedented (2). Monroe recommended that Adams make the best of Corrêa's bad management, but to be careful to avoid giving the Minister's partisans in this country ground for criticism of the administration (3). Adams records in his diary the feelings that these instructions caused him: « I do this with reluctance; I think we have something to answer for to Portugal in this case on the score of justice, and that we shall answer for it, soon or late, by our own sufferings. » (4).

In his reply of September 20, 1820, Adams stated that the appointment of commissioners, for this purpose would not be « consistent with the Constitution of the United States, nor with any practice usual among civilized nations », that remedy was to be had in suit before American tribunals, and that the Government of the United States was not responsible for acts of its citizens committed beyond its jurisdiction. He reviewed the policy of the Government with regard to the whole war from which the issue rose, and declared that every possible measure would be taken to obtain justice for Portugal if Corrêa could submit evidence of the personal incompetency of any of our judicial or naval officers involved, as alleged (5).

Corrêa received this letter in New York on the eve of his departure, and answered that he found so much in it to reply to that he would first have to take it up with the Council of State (6). The

---

(1) Adams, *Memoirs*, Vol IV, p. 306; 32 I. H. ex. doc. 53, p. 171.

(2) Adams, *Memoirs*, Vol. V, p. 180.

(3) « For Mr. Corrêa I have personally good wishes, independent of which, he has, by long residence in our country, by acquirements in certain branches of science, 'gained a consideration with many of our very respectable citizens, which makes it proper that the answer should be drawn with peculiar care. Many estimable men must see that in the question propounded they must give up the essential rights & interests of their country if they support him. » Monroe to Adams, Aug. 3, 1820, Monroe, *Writings*, Vol. VI, p. 147.

(4) Adams, *Memoirs*, Vol. V, p. 180.

(5) Adams, *Writings*, Vol. VII, p. 73; *Annals of Congress*, 1824, p. 3044.

(6) *Annals of Congress*, 1824, p. 3045, Corrêa to Adams, Nov. 9, 1820.

transmission of Adam's note to that body only seemed to have the effect of increasing its determination to obtain redress and through the commission. Its chargé, Amado Grehon, presented on December 4, 1820, in routine, a list of twelve new claims, duly reviewed by the Royal Board of Commerce. They totaled 80:772$119, or roughly $100,000 (1). Finally, on April 1, 1822, he addressed to Adams a categorical demand for the institution of the claims commission, and threatened commercial reprisals in case of rejection (2). In his now classic reply of April 30, 1822, Adams disposed of the commission so effectively that the proposal was formally not renewed for many years (3). It was vigorously revived in 1850 as a counter-irritant to the *General Armstrong* claim then being pressed against Portugal, but dismissed by Secretary Clayton and ignored by his successor Webster whose stony indifference dealt in the coup de grâce (4).

The attrition of these controversies transformed Corrêa into a diplomat. Walsh wrote to Jefferson: « ..... all the happiness of Mr. Corrêa was destroyed by his appointment as minister. He became fretful, suspicious, valetudinary, and has been more or less wretched ever since. So much for reaching the summit of our wishes. All his philosophy vanished before *the reason of State*. Your example ought to have had a salutary effect upon his mind when he enjoyed your society ... » (5). In his interviews with Adams he frequently gave utterance to hasty expressions that could easily have led to a coolness between the two had not the Secretary skillfully met them on all occasions. For example, he once qualified Americans as a « most unmanageable crew », to which Adams immediately answered that they were quite as « manageable for every good purpose » as those of Portugal or Brazil. Corrêa could then only offer professions of appreciation (6). Again, after noting in his diary that Corrêa was a « man of extensive and general literature, of profound science, of brilliant wit, of inexhaustible powers of conversation,

(1) *Ibid.*, p. 3045.
(2) *Ibid.*, p. 3047.
(3) *Ibid.*, p. 3048; Adams, *Writings*, Vol. VII, p. 247.
(4) 32 I. H. ex. doc. 53, pp. 177-200.
(5) *The Jefferson Papers*, Vol. CCXXIV, Robert Walsh to Jefferson, April 14, 1823.
(6) Adams, *Memoirs*, Vol. IV, p. 133.

insinuating and fascinating in his manners and deportment, and, though sixty-eight years of age, as lively as if he were but twenty-five », his temper, however, was « not remarkable for equanimity. » He was « quick, sensitive, fractious, hasty, and, when excited, obstinate. » (1). Another interview ended with this notation : « He fully admitted our right, but in the course of our discussion there was something like acerbity in the collision of our opinions. We parted, however, in mutual good humor. » (2). Of course, irritable Ministers were not strangers to the Department of State which had to endure Stratford Canning at that time, and the informal rules governing them permitted frequent personal clashes. Monroe sought to place them all on the same footing of formality, as in Europe, and put an end to their custom of dropping in at the White House for tea, informally and uninvited (3). This sudden change caused some embarrassment in Corrêa's case (4), because of his previous intimacy with Monroe, and the fact that President Madison had encouraged his visits (5). But Monroe's kept him « at arm's length » (6) as much as possible, for he saw through the Abbé's stratagems. Nevertheless, Corrêa was so skillful that at the *levées* he managed to monopolize conversation with the President by means of his « peculiar talent for starting topics » and opening « a discursive field of conversation upon which the President then readily enters. None of the others have the faculty or inclination for this, and their interviews are merely dull and formal. » (7). As a sample of his consummate diplomacy may be cited his New Year's letter to the suspicious Monroe, in 1820, in which he expressed cordial wishes for the « glory and prosperity of your administration » during the coming year, and permitted himself to touch upon the privateering question in such a manner as to cause the Executive some squirms of conscience regarding the sincerity of his public declarations on neutral obligations (8).

---

(1) *Ibid.*, p. 326.
(2) *Ibid.*, p. 85.
(3) Adams, *Memoirs*, Vol. IV, p. 16.
(4) *Ibid.*, p. 22.
(5) *Ibid.*, p. 326.
(6) *Ibid.*
(7) *Ibid.*, p. 314.
(8) *The Monroe Papers*, Vol. XVIII.

In the midst of his diplomatic wrangles, he did not lose interest in his earlier character of a visiting scientist. In 1818 we find him among those engaged in raising funds for the purpose of sending Nuttal on his expedition to the Arkansas country (1). Nor did his enthusiasm for American institutions cool to any great degree in spite of the « unmanageable crew. » An English visitor to Philadelphia, in 1819, gives convincing testimony of his warm affection for this country :

« The kindness with which he spoke of this nation, the admiration which he expressed of its character and of those institutions which he observed had formed that character, and were still forming it, inspired me, in a short conversation, with an equal admiration of the enlightened foreigner who felt so generously. As he walked home with me (for your character is not here fastened to a coach as Brydone found his was in Sicily) I chanced to observe upon the brilliance of the skies, which, I said, as a native of a moist and northern climate, had not yet lost to me the charm of novelty. He mildly replied : « And on what country could the sun and stars shine brightly if not on this ? Light is everywhere and is each day growing brighter and spreading farther. » « Are you not afraid », I asked, « as the representative of royalty, of loving these republics too much ? » He returned playfully : « As the courtly Melville judged Elizabeth the fairest woman in England and Mary the fairest in Scotland, so I deem this the fairest republic, and Portugal, of course, the fairest monarchy. » (2).

His cabinet appointment had been made in 1819, and Adams believed that the news brought him great relief, and that he was pleased with the prospect of a comfortable office in Brazil (3). His endeavors to settle the claims of his Goverment detained him, however, until November, 1820, when he embarked for England, there to take the Brazil packet.

Shortly before his departure, on October 12, 1820, he wrote Jefferson the prophetic letter already referred to :

« I cannot ... leave your country without once more expressing to you my strong attachment to you, of which you shall have cons-

(1) Harshberger, *op. cit.*, p. 9.
(2) Wright, Fanny, *op. cit.*, pp. 94, 95.
(3) Silva, *op. cit.*, Vol. IV, p. 337 ; Adams, *Memoirs*, Vol. V, pp. 172, 177.

tant proofs as long as I live.... This dirty affair. I am resolved to let things have their course, and time will infallibly bring on the proper reaction of due retribution. If in the end it proves an unprofitable and ruinous trade, let the parties now concerned beware! the consequences of which they themselves are the manufacturers! » (1).

Jefferson's reply was another effort for conciliation:

« .... Your letter was the first correction of an erroneous belief that you had long since left our shores. ... I received your adieu with feelings of sincere regret at the loss we were to sustain, and particularly of those friendly visits by which you had made me so happy. I shall feel too, the want of your counsel and approbation in what we are doing and have yet to do in our University, the last of my mortal cares and the last service I can render my country. But turning from myself, throwing egotism behind me, and looking to your happiness, it is a duty and consolation of friendship to consider that that may be promoted by your return to your country. There I hope you will receive the honors and rewards you merit, and which may make the rest of your life easy and happy; there too you will render precious service by promoting the science of your country, and blessing its future generations with the advantages that bestows. Nor even there shall we lose all the benefit of your friendship; for this motive, as well as the love of your own country, will be an incitement to promote that intimate harmony between our two nations which is so much the interest of both . . During six and thirty years that I have been in situations to attend to the conduct and characters of foreign nations, I have found the govt. of Portugal the most just, inoffensive, and unambitious of any one with which we had concern, without a single exception. I am sure that this is the characters of ours also. Two such nations can never wish to quarrel with each other. Subordinate officers may be negligent, may have their passions and partialities, and may be criminally remiss in preventing the enterprises of the lawless banditti who are to be found in every seaport of every country. The late piratical depredations which your commerce has suffered as well as ours, and that of other nations, seem to have been committed by renegado rovers of several nations, French, English, American, which they as well as we have not been careful enough to supress. I hope our Congress now about to meet will strengthen the measures of suppression. Of their disposition to do it there can be no doubt; for all men of moral principle must be shocked at these atrocities. I had repeated conversations on this subject with the President, while at his seat in this neighborhood. No man can abhor these enormities more deeply. I trust it will note have been in the power of abandoned robbers, nor yet of negligent functionaries, to disturb the harmony of two nations so much disposed to mutual friendship, and interested in it. To this, my dear friend, you can be mainly instrumental, and I know your patriotism and philanthropy too well to doubt your best efforts to cement us. In these I pray for your success, and that heaven may long preserve you in health and prosperity to do all the good to

(1) *The Jefferson Papers*, Vol. CCXVIII.

mankind to which your enlightened and benevolent mind disposes you. Of the continuance of my affectionate friendship, with that of my life, and of its fervent wishes for your happiness, accept my sincere assurance. — Th. Jefferson. » (1).

To Madison, Jefferson wrote: « ... No foreigner, I believe, has ever carried with him more friendly regrets. » (2).

It is difficult to trace the Abbé's movements during the next two years. Although he had first planned to sail from England for Brazil, it is probable that the news of the assumption of power by the Portuguese Côrtes reached him in the former country, and that he went on to Lisbon, where, however, he only arrived in August, 1821 (3). Returning from his long exile, he was reinstated as secretary to the Academy. After a short time he again left Lisbon for Paris where he was received with acclaim (4). But he was no longer the amiable philosopher « delighting kindred spirits (5), and so antagonized his old friends by his dictatorial, impatient manners that they turned from him. Overcome with rage and resentment, he abandoned Paris for London (6). Apparently he did not remain there long either, for the following year he was elected deputy to the Côrtes from the district of Beja (7). On account of bad health, he took but little part in the proceedings of that body, and his only notable speech was in defense of the Academy. » (8). It also appears that, while in favor at Court, he wielded little influence in the Côrtes (9).

After his departure from this country he seems to have completely forgotten all his friends here, and wrote so seldom that information regarding him could only be obtained from travelers. His neglect of Jefferson was one of the most conspicuous and least pardonable examples of his indifference. Yet Jefferson was disposed

(1) Jefferson, *Writings*, Vol. XV, p. 285, Jefferson to Corrêa, October 24, 1820.

(2) *Ibid.*, p. 295, Jefferson to Madison, Nov. 29, 1820.

(3) Silva, *op. cit.*, Vol. IV, p. 337; *The Jefferson Papers*, Vol. CCXXI, William Short to Jefferson, Dec. 5, 1821.

(4) Lavradio, *op. cit.*, p. 219.

(5) Jefferson, *Writings*, Vol. XV, p. 153, Jefferson to Corrêa, Nov. 25, 1817.

(6) *The Jefferson Papers*, Vol. CCXXI, William Short to Jefferson, Dec. 5, 1821.

(7) Silva, *op. cit.*, Vol. IV, p. 338.

(8) Ribeiro, *op. cit.*, Vol. II, p. 301.

(9) *The Jefferson Papers*, Vol. CCXXIII, William Short to Jefferson, Nov. 12, 1822.

to overlook this, and suspecting from reports received that all was not going well with the Abbé, he wrote to General Henry Dearborn, Minister at Lisbon:

« ... I have a friend, of Portugal, in whose welfare I feel great interest, but whether there or where, I know not. It is the Abbé Corrêa who past some years in the United States and was a part of the time minister of Portugal at Washington.... He writes to none of his friends, and yet there is no one on whose behalf his friends feel a more lively solicitude or wish more to hear from. If at Lisbon, and it should ever fall in your way to render him service or kindness, I should consider it as more than if done to myself. If things do unfavorably to him there, he would be received with joy into our University and would certainly find a comfortable and lucrative retirement. Should he be in Lisbon, be so good as to say so to him.... » (1).

Dearborn had been sent to Portugal for the purpose of negotiating a treaty of commerce, no such agreement ever having been entered into with that country. On October 20, 1822, he had been informed by the Minister of State for Foreign Affairs that Corrêa had been appointed by the King to negotiate for Portugal. But Corrêa refused to accept the commission on the ground that it was incompatible with his character as member of the Côrtes (2). He also « expressed his disapprobation of our government or of the present administration of it in strong and explicit terms on many occasions and has, and says he will, oppose any treaty with the United States, unless we offer to Portugal some very important advantages. » (3). Dearborn's mission ended without a treaty being signed, though on account of Portugal's relation to England rather than any hostility created by Corrêa (4).

Jefferson's letter was received by Dearborn on February 1, 1823, and he communicated its contents to Corrêa in writing. Neither in

---

(1) *The Jefferson Papers*, Vol. CCXXIII, Jefferson to General Henry Dearborn, Oct. 31, 1822.

(2) *Annals of Congress*, 1824, p. 3054.

(3) *The Jefferson Papers*, Vol. CCXXIII, Dearborn to Jefferson, February 8, 1823.

(4) *Annals of Congress*, 1824, pp. 3063, 3065; Lyman, Theodore, Jr., *The Diplomacy of the United States*, 2 vols., 2d ed., Boston, 1828, Vol. II, p. 235.

Dearborn's correspondence with Jefferson, nor in any of his numerous, detailed reports to Adams, can there be found any evidence of Corrêa's having had the grace even to acknowledge this testimonial of sincere friendship. Yet this lack of appreciation does not seem to have affected Jefferson's attachment to him, for four years later we find him indulging in fulsome praise of his old friend (1).

In the summer of 1823, Corrêa became seriously ill with diabetes, and sought relief at the baths of Caldas da Rainha, some fourteen leagues north of Lisbon. He employed the services of no less than five physicians, and made a brave, somewhat spectacular fight for his life, but died on September 11, 1823 (2). He was alone at his death, and was buried without funeral honors. The sole mark to distinguish his grave was a rude wooden cross made by the sacristan of the local church, and bearing this simple inscription:

« Corrêa da Serra » (3).

Thus came to a quiet end and almost to forgetfulness the stormy career of a notable figure in a stormy age.

Thanks are extended to Dr. I. M. Hays, President of the American Philosophical Society; Archivist John C. Fitzpatrick, of the Library of Congress; Dr. C. C. Tansill, also of the Library of Congress; and Dr. William R. Manning, of the Department of State, for assistance in obtaining material for this study.

CORRÊA'S WORKS.

Scientific.

On the Frutification of the Submersed Alge, Philosophical Transactions, 1796, p. 294.
On a submerged forest on the east coast of England, ibid., 1799, p. 145.

(1) Jefferson, *Writings*, Vol. XVI, p. 163, Jefferson to Dr. John P. Emmet, April 27, 1826.

(2) Eduardo J. Corrêa to John Vaughan, President of the American Philosophical Society (in response to inquiries made by the Society through the Portuguese Consul General), Paris, October 10, 1824, Mss. collection of American Philosophical Society; Silva, *op. cit.*, Vol. IV, p. 338.

(3) Kinsey, William, *Portugal Illustrated in a Series of Lectures*, London, 1829, quoted by Griffin, *op. cit.*, p. 134.

On two genera of plants belonging to the natural family of the Aurantia, Transactions of the Linnaean Society, Vol. V, p. 218.

On the Doryanthes, a new genus of plants from New-Holland, next akin to the Agave, ibid., Vol. VI, p. 218.

Observations sur la famille des orangers, et sur les limites que la circonscrivent. Annales du Muséum d'Histoire Naturelle, Vol. VI, p. 317.

Mémoire sur la valeur du perisperme, consideré comme caractère d'affinités des plantes. Bulletin de la Société Philomatique, Vol. XI, p. 350.

Reduction of all the genera of plants contained in the Catalogus plantarum Americae Septentrionalis, of the late Dr. Muhlenberg, to the natural families of Mr. de Jussieu's system. For the use of the gentlemen who attended the course of elementary and philosophical botany in Philadelphia in 1815. Philadelphia, 1815.

Notice respecting several vegetables existent in North America. Transactions of the Royal Horticultural Society, Vol. IV.

Observations and conjectures on the formations and nature of the soil of Kentucky. Transactions of the American Philosophical Society, New Series, Vol. I, p. 174.

Historical, or of present historical interest.

Colecção de livros ineditos de historia portugueza, Lisbon, 5 Vols., 1790–1824.

De l'état des sciences, et des lettres en Portugal, à la fin du dixhuitiéme siècle. Archives Littéraires de l'Europe, Vol. I, p. 63.

Sur l'agriculture des arabes en Espagne, ibid., Vol. II, p. 239.

Sur les vrais successeurs des Templiers, et sur leur état actuel, ibid., Vol. III, p. 273.

General considerations on the past and future State of Europe, American Review, Philadelphia, Vol. IV (1812), p. 354.

O PROBLEMA DAS PLANTAS CARNÍVORAS

Estudo citofisiológico da digestão no «Drosophillum lusitanicum»

A. QUINTANILHA

INTRODUÇAO

Se há capítulos da biologia susceptíveis de interessar nò mais alto grau os próprios profanos, entre êsses há necessàriamente que colocar em um primeiro plano o das plantas carnívoras. Êste curioso grupo de vegetais, que se nutre parcialmente da carne dos animais aprisionados em engenhosos aparelhos de captura, continua sendo, para o grande público, aquele *miraculum naturae* dos botânicos do século XVIII.

Na verdade, para os que desconhecem os diferentes processos de nutrição dos variadíssimos tipos de seres do mundo vegetal, a carnivoria aparece como um facto perfeitamente isolado e anómalo no seio da biologia. Fenómeno tanto mais extraordinário quanto é certo que ao facto fisiológico, já de si notável, da existência de uma alimentação cárnea em plantas verdes, se vem sempre sobrepôr diferenciações morfológicas de aparelhos de captura, por vezes de grande complexidade, de uma génese nebulosa e à primeira vista difíceis de relacionar com órgãos típicos de plantas de nutrição normal, ou com os que nessas se diferenciaram no sentido do desempenho de outras funções.

Assim as plantas carnívoras aparecem, morfológica e fisiològicamente, aos olhos dos leigos, como verdadeiras aberrações da natureza. Havemos de mostrar que a carnivoria é um fenómeno que nada tem de extraordinário e resulta apenas da congregação de um

conjunto de factores que se encontram todos na natureza, mas dispersos e adaptados a outras funções.

Foi especialmente um trabalho sôbre o *Drosophyllum lusitanicum* do sr. Dr. Carlos França (21) — o eminente naturalista português, nosso mestre e amigo — que nos chamou a atenção sôbre alguns aspectos, para nós de grande interêsse, do problema em questão.

Tendo feito, há mais de dez anos, a nossa aprendizagem em um laboratório de histologia animal, sob a sábia direcção do Prof. Celestino da Costa, em uma época em que o condrioma estava em moda e tôda a gente ali trabalhava sôbre um ou outro aspecto do magno problema, não podíamos, evidentemente, fugir ao contágio. Por lá nos inocularam o *virus filtrável* dessa espécie de *influenza* que então atacava o espírito de quási todos os histologistas; e, de então para cá, a maior parte dos nossos trabalhos tem sido delineados com o propósito de investigar questões relacionadas com o problema citofisiológico do condrioma.

As nossas investigações sôbre o Drosophyllum, começadas há quatro anos, tinham pois um objectivo principal — estudar, nas glândulas das carnívoras, o problema da digestão sob o seu aspecto citológico; procurar saber o papel desempenhado por cada um dos organitos da célula glandular nas diferentes fases do acto digestivo.

A influência que exerciam sôbre o nosso espírito as opiniões dos citologistas que atribuíam ao condrioma um papel eminentemente activo no metabolismo celular, e particularmente as conclusões do explêndido trabalho de Champy (11), era manifesta.

Começámos, pois, as nossas investigações convencidos de que íamos pôr em evidência, em um material que julgávamos eminentemente apto a tais pesquizas, o papel activo do condrioma na elaboração dos produtos de secreção. Por isso se nos afiguram de maior valor as nossas conclusões. É que ninguém nos póde acusar de nos termos deixado influenciar por ideias preconcebidas, pois que as nossas pesquisas nos levaram a resultados inteiramente inesperados.

Evidentemente, êste trabalho, tal como agora se publica, não nos agrada. Achamo-lo cheio de lacunas, precisado de retoque, de mais longo amadurecimento, de novas observações que o completassem e esclarecessem pontos ainda obscuros. É necessário entretanto não perder a noção das proporções. A publicação do trabalho tal como está, com as imperfeições que somos o primeiro a

reconhecer-lhe, afigura-se-nos de interêsse, principalmente pelas observações inteiramente inéditas que contém e pela interpretação que lhes damos, em manifesta discordância com as conclusões de recentes e importantes trabalhos sôbre o mesmo assunto.

CAPÍTULO I

O problema das plantas carnívoras

Breve introdução histórica

Ainda que algumas plantas, hoje consideradas carnívoras, sejam de há muito conhecidas, o certo é que a carnivoria só começou a ser vagamente entrevista na segunda metade do século XVIII.

Em 1768 o naturalista inglês J. Ellis (68) enviava a Linneu alguns exemplares de *Dionaea muscipula,* acompanhados de uma carta em que descrevia o curioso processo de captura dos insectos e chamava, ao mesmo tempo, a atenção do mestre para o facto de que a natureza parecia ter dotado esta planta de um processo de nutrição especial.

Ellis suspeitava que os animais capturados fôssem depois, por qualquer forma, utilizados na alimentação da planta.

Linneu, porém, que se preocupou quási exclusivamente com o aspecto morfológico dos problemas de biologia, nem ligou importância de maior ao facto, nem acreditou na hipótese de uma nutrição carnívora.

Em 1782 o médico alemão Roth (82) estudando a excitabilidade dos tentáculos e os processos de captura de duas espécies de Drosera, confessa a sua ignorância sôbre «os intuitos do criador» ao dotar estas plantas de tão curiosa estrutura e tal excitabilidade; mas admite como perfeitamente lógica a hipótese de que a planta tire, de tais propriedades, proveito para a sua conservação e multiplicação.

Bartram (91), na descrição da sua viagem pelos estados meridionais da América do Norte publicada em 1791, descreve as Sarracénias e o processo de captura dos insectos pelas fôlhas transformadas em ascídias. Aquêles, aprisionados em grande número, morrem dentro das fôlhas e a substância de que são formados dissolve-se no líquido das ascídias. Mas Bartram considera duvidosa a nutrição da planta à custa de tais produtos.

Diante da Dionaea, porém, tôdas as suas dúvidas se dissipam. E depois de descrever, maravilhado, as engenhosas armadilhas de suas fôlhas e o aprisionamento dos animais que sôbre elas poisam, afirma, peremptòriamente, que se trata de uma planta *carnívora* (1).

Em 1834 Curtis (34) constatou que os pequenos animais capturados pelas fôlhas da Dionaea se encontravam, passado pouco tempo, envolvidos por um líquido de consistência viscosa, segregado pela fôlha, que parecia dissolver os seus cadáveres.

Canby (68), em 1868, fez também curiosas observações sôbre a Dionaea.

O líquido que envolve as presas provém, diz Canby, da fôlha e não da decomposição cadavérica; possui propriedades análogas ao suco gástrico dos animais, pois que dissolve, não só os insectos capturados, mas ainda pequeninos pedaços de carne, colocando-os em estado de poderem ser absorvidos pela fôlha.

Até 1875, data em que Darwin publica a primeira edição das «Insectivorous Plants», nada mais aparece digno de menção especial. Os poucos trabalhos publicados são observações fragmentárias, sem pontos de vista de conjunto, e vem a lume em pequenas revistas e jornais de reduzida tiragem; de modo que não conseguem chamar a atenção do grande público, nem mesmo a dos meios scientíficos.

Assim, a obra magistral de Darwin deve ser considerada como o ponto de partida do estudo metódico e scientífico da carnivoria. Concebida em largos moldes, por um altíssimo espírito, amplamente culto, fruto de pacientes e demoradas observações, a obra do grande naturalista inglês carreou tal número de conhecimentos novos e maravilhosos, teve tamanha repercussão nos meios cultos, que por êsse mundo fóra tôdas as atenções convergem sôbre êste novo e inesperado aspecto do problema da nutrição, em que os papeis aparecem, como que por milagre, invertidos, e uma pleiade brilhante de investigadores se lança no caminho desvendado pelo Mestre.

Não é nossa intenção, nem caberia dentro dos moldes de um trabalho com a orientação dêste, fazer aqui um resumo de tôda a literatura que ao assunto se refere; mas apenas esquiçar, a muito

(1) É certo que Diderot, alguns anos antes, falando da Dionaea, tinha já afirmado tratar-se de uma planta *quási carnívora*. Mas o grande filósofo francês nem era um naturalista, nem conhecia a Dionaea senão de referência.

largos traços, a evolução dos conhecimentos e das ideias acêrca do problema das plantas carnívoras.

Para Darwin, que estudou quási tôdas as plantas hoje consideradas como insectívoras, a nutrição carnívora era um facto incontestável. Se não tôdas, pelo menos a maioria, segregavam fermentos digestivos do tipo da pepsina que, em meio ácido, dissolviam as substâncias albuminoides, levando-as a um estado em que podiam ser absorvidas pela planta. Estudou muito pormenorizadamente a mobilidade dos aparelhos de captura de várias insectívoras, determinando com grande precisão o grau de extrema sensibilidade de alguns, tanto a excitações de ordem química como de ordem mèramente mecânica. Ligou uma atenção muito particular aos fenómenos celulares que acompanham a digestão e a absorção pelas glândulas digestivas, tendo criado o termo « agregação » para designar o estado das células glandulares, ou do pedúnculo dos tentáculos, após determinadas excitações ou depois da absorpção de certas substâncias.

Depois as opiniões dividem-se e aparecem os primeiros contraditores da doutrina da carnivoria.

Para Tischutkin (89, 92), Dubois (90, 98, 03, 17, 20), Morren (75, *a*, *b*, *c*, 77) (a princípio), Bonnier (08) e outros, não há plantas carnívoras nem fenómenos digestivos. O que há é plantas dotadas de órgãos que lhes permitem a captura de animais, os quais morrem e são depois atacados por microorganismos, que dissolvem os albuminoides, tal qual como na putrefacção. As plantas impròpriamente chamadas carnívoras, *quando muito*, aproveitariam os produtos dessa desintegração, absorvendo-os e utilizando-os no seu metabolismo. Mas o facto, a dar-se, nada teria de extraordinário, porquanto é sabido que as plantas, mesmo as de nutrição normal, são capazes de absorver da terra produtos mais ou menos avançados da decomposição de albuminas animais; e, por outro lado, sabe-se também que as raizes não são sempre a porta de entrada única da água e substâncias nutritivas nela dissolvidas, pois que há numerosos exemplos de fôlhas diferenciadas em órgãos de absorpção.

Dos adversários da carnivoria merecem especial atenção os trabalhos de Tischutkin que, tendo estudado várias carnívoras (Nepenthes, Pinguicula, Drosera e a própria Dionaea), concluíu pela ausência, em tôdas, de fermentos digestivos e pela existência de fenómenos de digestão bacteriana, quer nas experiências *in vitro*, quer *in vivo*.

Em 1891 Goebel (89-93) publica um trabalho de conjunto sôbre as insectívoras que é, sem sombra de dúvida, o que de melhor apareceu depois da obra de Darwin. De entre as plantas até então consideradas como carnívoras Goebel distingue dois tipos fundamentais. Umas — Dionaea, Drosera, Drosophyllum, Nepenthes, Pinguicula e talvez a Utriculária — segregam fermentos digestivos, em maior ou menor abundância, e são por isso capazes de realizar sòsinhas todo o trabalho da digestão. Enquanto que outras — Cephalotus, Darlingtonia e Sarracénia — incapazes de elaborar fermentos digestivos, aproveitam contudo os produtos de decomposição das presas capturadas nas suas ascídias e aí atacadas por microorganismos.

Há, por conseqüência, na carnivoria, uma sucessão de tipos cada vez mais bem adaptados a êsse género particular de nutrição. As Sarracénias representariam o primeiro passo nêsse sentido, pois se limitam a aproveitar os produtos da putrefacção animal. Já os Cephalotus segregam, com a água das suas ascídias, substâncias ligeiramente antisépticas que impedem o desenvolvimento dos agentes da putrefacção, mas permitem a proliferação de outros microorganismos capazes de promoverem a dissolução das albuminas animais.

De entre as próprias insectívoras com fermentos digestivos, Goebel considera as Pinguiculas como muito fracamente carnívoras, pela insignificante quantidade de pepsina que segregam, em contraposição com o Drosophyllum, Drosera e Dionaea, onde a digestão se faz enérgica e ràpidamente, sem colaboração de microorganismos peptonisantes.

O critério de Goebel tem sido de então para cá, quási unanimemente aceite. Os trabalhos publicados posteriormente visam quási todos a esclarecer ou discutir um ou outro ponto de detalhe. Merecem entretanto citação especial as investigações de Huie (96, 98, 99), Nicolosi Roncati (12) e França (21, 22, 24, 25), que estudaram mais particularmente o aspecto citofisiológico do problema; o trabalho de Clautriaux (00) sôbre os Nepenthes e o de Fenner (04) sôbre a morfologia e biologia das fôlhas e glândulas de algumas insectívoras.

Distribuição geográfica e corográfica das carnívoras

Até hoje tem sido acusadas, ou simplesmente suspeitadas, de carnivoria cêrca de 400 espécies de plantas, pertencendo a 15 gé-

neros diferentes, susceptíveis de serem agrupados em 5 famílias, como ràpidamente se pode ver pelo quadro seguinte (1).

Famílias	Géneros	Espécies	Distribuïção geográfica
Lentibulariaceae.	Pinguicula.....	30	Europa, América, Sibéria, Ásia menor e central.
	Byblis (2).....	2	Austrália.
	Utricularia	mais de 200	Zona temperada e tropical.
	Polypompholyx...	3	Austrália, América do Sul.
	Genlisea.....	10	América tropical e África.
Sarraceniaceae ..	Sarracenia.....	6	Zona atlântica da América do Norte.
	Darlingtonia.....	1	Califórnia.
	Heliamphora.....	1	Guiana.
Nepenthaceae ...	Nepenthes.....	40	A maior parte na região indo-malaica; uma nas ilhas Sechelles, uma em Madagascar.
Cephalotaceae ...	Cephalotus.....	1	Austrália ocidental.
Droseraceae.....	Drosera	84	Por tôda a Terra, com exclusão das zonas polares.
	Drosophyllum....	1	Portugal, sul de Espanha e Marrocos.
	Roridula.....	2	Sul da África.
	Dionaea.....	1	Norte da Carolina (U. S. A.).
	Aldrovandia.....	1	Europa, Ásia.

A grande maioria destas espécies são exóticas. Em Portugal apenas se conhecem quatro géneros: Utricularia, Pinguicula, Drosera e Drosophyllum, êste último com uma só espécie e uma pequena área de distribuïção. O quadro seguinte, organizado com os elementos de que pudemos dispôr, mostra a distribuïção corográfica das espécies portuguesas (3).

(1) De Wagner, «Die Fleischfressenden Pflanzen».

(2) A posição do género Byblis tem sido muito discutida. Considerada a princípio como uma Droserácea, foi colocada por Engler nas Lentibulariáceas. Wettstein, porém, aproxima-a das Saxifragáceas.

(3) Grande número das indicações aqui consignadas sôbre a distribuïção e *habitat* das carnívoras portuguesas, foram-nos fornecidas pelo nosso colega no Instituto Botânico sr. Ascenção Mendonça, a quem queremos deixar aqui bem acentuado o nosso reconhecimento.

Pinguicula vulgaris, L. Lugares húmidos. Alto Minho. Serra do Gerez: margem esquerda do rio Homem, Ponte Feia.

Pinguicula lusitanica, L. Lugares húmidos, valas e paúis. Alto Minho. Região litoral, do Minho ao Alentejo. Serra de Sintra; entre Seixal e Arrentela; entre Poceirão e Pegões; Vila Nova de Ourem; arredores de Coimbra: Carregal, mata de Antanhol; areias do litoral: Pinhal do Urso, Pinhal do Povo; Arredores do Pôrto: S. Gens, Santa Cruz do Bispo, entre Comporta e Melides, S. Pedro da Cova, Barcouço, alto de Santa Luzia, Ponte de Murcela; Serra do Gerez: Ponte Feia.

Utricularia vulgaris, L. Valas e paúis. Região litoral, do Minho ao Tejo. Ribeira do Paul; Golegã; ilhas do Tejo; entre Vila Nova da Rainha e Samora Correia; Barroca de Alva (valas e arrozais); arredores do Pôrto (zona litoral): Gaia, Espozende; Ponte de Lima; Mira; arredores de Coimbra: S. Facundo, Paúl de Arzila; Margem do Tâmega; Pinhal de Leiria.

Utricularia exoleta, R. Br. Valas e paúis. Vale do Tejo e Beira litoral. Corroios, margem esquerda do Tejo; Vala de Alqueidão; Azambuja; Vila Nova de Ourem; Vale do Zebro; Pinhal do Urso.

Drosera rotundifotia, L. Lugares húmidos e paludosos. Regiões subalpinas do Norte e Centro. Serra do Suajo: Bouças; Insalde; Serra de S. Macário: Cova dos Rios; Serra da Pampilhosa; Póvoa de Lanhoso; Serra do Merouço; Serra do Gerez; Serra de Arga; Serra da Estrela: Canariz, S. Romão, Lagoa Redonda; Montesinho: Castro Folgueirão.

Drosera intermédia, Hayne. Lugares húmidos, margens das valas e paúis. Região litoral do Minho ao Tejo. Ponte de Lima; Arredores do Pôrto; Arredores de Aveiro: Gafanha; Mira: Lagôa da Cana; Barcouço: alto de Santa Luzia; Pampilhosa; Entre Pampilhosa e Luso; Coimbra: Antanhol; Montemór-o-Velho: Fôja; Serra da Pampilhosa; Pinhal do Urso: Juncal Gordo e Lagôa de Albergaria; Vila Nova de Ourem.

Drosophyllum lusitanicum, (L.), Lk. Lugares insolados, sêcos, de vegetação rasteira ou floresta muito aberta; solo silicioso. Do Douro ao Algarve. Valongo; S. Pedro da Cova; Entre Pampilhosa e Bussaco; Coimbra; Figueira da Foz; Leiria; Caxarias; Serra de Montejunto; Vila Velha do Ródam; Marvão; Península de Setúbal; Entre Melides e S. Tiago do Cacêm;

Entre Vila Nova de Mil Fontes e Cercal; Odemira; Serra de S. Mamede; Serra de Monchique (Barranco dos Pisões); Cordilheiras do Algarve (Barranco do Velho e Cavalos).

As Pinguiculas, *P. lusitanica,* L. e *P. vulgaris,* L., tem o seu *habitat* nos lugares húmidos, bordas dos regatos e valas, margens dos lagoachos, sôbre areias pliocénicas, ou de medos fixados, ou solo granítico. Por conseqüência, substracto pobre de substâncias minerais e orgânicas.

A *P. lusitanica* encontra-se largamente espalhada no litoral, do Minho ao Alentejo, por vezes associada com a *Drosera intermedia* (Quiaios, Pinhal do Urso).

A *P. vulgaris,* até hoje, só é conhecida do Alto Minho (Gerez, Ponte Feia, alt. cêrca 700^{m}).

As Droseras, *D. intermedia* e *D. rotundifolia,* tem estações idênticas. Margens dos regatos, das lagôas e das valas. Solos siliciosos, areias dos medos fixados, areias pliocénicas, granitos.

A *D. intermedia* é espécie do litoral, onde é freqüente encontrá-la associada com um esfagno (*Sphagnum sp.*).

A *D. rotundifolia* é espécie das altitudes elevadas das serras do Norte e Centro, onde, nos lugares insolados e húmidos, ao longo dos regatos, é muito freqüente, também associada com um esfagno (*Sphagnum sp.*).

As Utricularias, *U. vulgaris* e *U. exoleta,* vivem submersas, nas águas paradas ou de muito fraca corrente, nas valas e pântanos das regiões baixas do litoral, ou dos campos inundáveis do Tejo e do Mondego.

Na zona litoral é freqüente a *U. vulgaris* nos numerosos lagoachos entre os actuais medos e as Gândaras, ou entre os pinhais dos medos fixados desde há séculos. Nestes lagoachos as águas são por vezes de grande limpidez e provêm da toalha friática dos medos, pelo que se podem considerar quási isentas de sais de cálcio. Nos outros locais onde esta espécie tem sido encontrada, as águas onde vive são também pobres de sais, pois que os terrenos subjacentes são, em geral, areias do pliocénico, ou aluviões graníticas recentes. A espécie habita, pois, águas tranqüilas, mais ou menos límpidas e pobres de substâncias minerais e orgânicas.

A *U. exoleta,* menos freqüente, tem um *habitat* idêntico.

O *Drosophyllum lusitanicum,* de uma larga área de distribuição

corográfica, é quási considerado planta rara. São numerosos os locais conhecidos onde a espécie habita, mas talvez mais numerosos os casos de insucesso de pesquiza em um local indicado. A razão disto é ter a planta uma área local consideràvelmente restrita, muito poucas dezenas de metros quadrados, em regra. Habita os lugares sêcos, insolados, de encostas viradas aos quadrantes do nascente e sul; solo silicioso — xistos, arenitos, areias pliocénicas, areias quaternárias (Figueira da Foz); vegetação sub-arbustiva, esparsa ou floresta muito aberta (pinhais, montados).

Classificação fisiológica das carnívoras

A classificação das carnívoras sob o ponto de vista da pura sistemática interessa-nos aqui mediocremente, porque os caracteres que servem para o agrupamento em famílias não são tiradas da morfologia dos aparelhos de captura, da porção vegetativa do corpo da planta, mas sim dos seus órgãos florais.

Assim, acontece que a Dionaea e a Aldrovandia estão colocadas na mesma família do Drosophyllum e da Roridula, sem que entre umas e outras haja qualquer espécie de afinidade pelo que diz respeito à morfologia das suas fôlhas e aos processos de captura das presas.

Se o que nos interessa no estudo destas plantas é a sua nutrição, o critério para o agrupamento não pode ser o dos floristas, mas sim um outro, mèramente fisiológico, ou que, quando muito, tome em linha de conta aqueles caracteres morfológicos que mais de perto se relacionam com a alimentação especial destas plantas.

Goebel (91), tendo apenas em atenção a existência ou ausência de fermentos digestivos nas secreções da planta, dividia as carnívoras em dois grupos.

No primeiro — insectívoras sem fermentos digestivos — colocava Goebel as Sarracenias, Darlingtonias e Cephalotus, distinguindo todavia êste último género dos dois primeiros pela capacidade de secreção de substâncias ligeiramente antisépticas, susceptíveis de impedir o desenvolvimento dos agentes da putrefacção, mas não o de outros microorganismos proteolíticos.

No segundo grupo — insectívoras com fermentos digestivos — ficavam os géneros Pinguicula, Nepenthes, Drosophyllum, Drosera, Dionaea e, talvez, a Utricularia. Esta última era colocada no grupo

não porque tivesse sido até então demonstrada a elaboração pelas suas ascídias de um fermento digestivo, mas pelo seu estreito parentesco com a Pinguicula.

A-pesar-de os numerosos trabalhos publicados de então para cá sôbre a fisiologia dêste grupo de plantas, não se fizeram grandes progressos no sentido de determinar rigorosamente a posição dos restantes géneros em um ou outro dêstes dois grupos. Assim só é possível ainda hoje decidir com relativa segurança sôbre a posição da Aldrovandia e da Heliamphora, a primeira das quais deve ser incluída no grupo das insectívoras com fermentos digestivos, enquanto que a segunda tem naturalmente o seu lugar marcado junto das Sarracenias e Darlingtonias.

Quanto aos géneros Byblis, Genlisea e Roridula, havemos de confessar que o conhecimento que temos dos seus processos fisiológicos é manifestamente insuficiente para decidirmos da sua posição.

Outro processo de classificação, também indicado por Goebel (l. c., pág. 162), seria aquele em que se tomasse como critério para o agrupamento a morfologia dos aparelhos de captura. « *Was die Fangeinrichtungen anbelangt*, diz Goebel, *so haben wir oben drei Kategorieen derselben kennen gelernt: Leimstangen resp. Klebflächen (Droseraceen, Pinguicula) Klappfallen (Dionaea, Aldrovandia) und Schlauchfallen (Sarraceniaceen inkl. Cephalotus, Nepenthes, Utricularia, Genlisea)* ».

No primeiro grupo — fôlhas transformadas em varetas ou superfícies viscosas — ficam os géneros Drosera, Drosophyllum, Roridula e Byblis, que Goebel considera como Droseracea, e mais a Pinguicula. No segundo grupo — fôlhas transformadas em armadilhas de fechar — apenas os dois géneros Dionaea e Aldrovandia. Finalmente, ao terceiro grupo — fôlhas transformadas em ascídias — ficariam pertencendo os géneros restantes, Sarracenia, Darlingtonia, Heliamphora Cephalotus, Nepenthes, Utricularia (incl. Polypompholyx) e Genlisea.

A verdade, porém, é que estes grupos, tais como os definiu e delimitou Goebel, são pouco homogéneos.

Formas características do primeiro são só três, Drosophyllum, Roridula e Byblis. Nestas, as presas são capturadas graças apenas à viscosidade das fôlhas, perfeitamente imóveis. As Droseras são já formas de transição do primeiro para o segundo grupo, pois que nelas já não é apenas a viscosidade que actua. Há, pelo menos como agente auxiliar de captura, mobilidade dos tentáculos, e muitas

vezes do próprio limbo das fôlhas, que chega a dobrar-se completamente sôbre o insecto capturado. O mesmo se pode dizer das Pinguiculas cujas fôlhas são também dotadas de sensibilidade e mobilidade, dobrando-se ao longo da linha média e enrolando-se em volta das suas presas.

Convém entretanto esclarecer que na Dionaea e na Aldrovandia a captura se faz graças ao encerramento rápido do limbo da fôlha, que aprisiona a presa por um processo análogo ao de certas armadilhas de mola (costêlos), usadas para a caça de mamíferos e aves. Enquanto que na Pinguicula e Drosera o aprisionamento dos insectos é obra principalmente da viscosidade da fôlha ou dos seus tentáculos; a mobilidade daquela ou dêstes vem apenas facilitar a digestão ulterior da presa, colocando-a em contacto com um muito maior número de glândulas.

O segundo grupo é bastante homogéneo, ainda que constituído por uma planta terrestre, a Dionaea, e uma outra aquática, a Aldrovandia.

A analogia entre as duas plantas, e particularmente entre os aparelhos e processos de captura das presas, é tamanha que se tem dito, com muita propriedade, que a Aldrovandia é uma Dionaea aquática.

Já o mesmo não acontece, porém, no terceiro grupo, onde vamos encontrar três subtipos de ascídias, diferentes na morfologia e no mecanismo do seu funcionamento. Os três subtipos em questão podem ser representados respectivamente pelas ascídias do Nepenthes, da Utricularia e da Genlisea. Com efeito o Nepenthes é uma planta terrestre, com ascídias caliciformes, segregando um líquido adocicado que atrai grande número de insectos. A ascídia, quando nova, é fechada por uma pequena tampa, que se levanta na maturação e se conserva depois aberta e perfeitamente imóvel. Os insectos que lá tiverem entrado não podem voltar a sair, não porque encontrem a porta fechada, mas porque as paredes internas da ascídia, extremamente lisas e verticais, impedem a ascensão. Por isso os insectos acabam por cair no líquido segregado, onde se afogam.

A êste subtipo pertencem os géneros Sarracenia, Heliamphora, Darlingtonia e Cephalotus, cujas ascídias são semelhantes e funcionam por processos análogos.

Já a Utricularia é uma planta aquática, com ascídias fechadas por uma tampa móvel, que só pode abrir para o lado de dentro.

A portinhola abre-se para dar passagem à presa (em geral, pequenos crustáceos de água doce, Copépodos, Cypris, etc.), fecha-se logo após a sua entrada e só volta a abrir-se para deixar passar novo hóspede, sem que aos reclusos seja possível aproveitar a ocasião para se libertarem.

Estes pequeninos utrículos, transparentes, que apanham as presas vivas, fazem lembrar aquelas ratoeiras de porta de alçapão, onde os ratos vão entrando, uns após outros, servindo os reclusos para chamar os que andam em liberdade.

Pois as ascídias da Utricularia funcionam por um mecanismo semelhante e fazem também caçadas abundantes. Os reclusos, ao cabo de demorada prisão em espaço tão reduzido, acabam por morrer, provàvelmente de neurastenia...

A Utricularia, com o género muito próximo Polypompholyx, representa assim um segundo subtipo do grupo de carnívoras com fôlhas transformadas em ascídias.

Finalmente a Genlisea é o representante único de um terceiro subtipo. As ascídias, neste género, formam-se por um processo muito particular. Certas fôlhas tem a extremidade do limbo dividida em duas porções delgadas e compridas, cada uma das quais se enrola sôbre si mesma, em espiral apertada, formando um tubo estreito, internamente revestido de pêlos cujas pontas se dirigem para o fundo dos respectivos tubos. Estes comunicam por uma das extremidades com o exterior e pela outra com uma câmara ou ascídia comum, também em forma de tubo e igualmente revestida de pêlos orientados de fora para dentro. A ascídia termina em dedo de luva, numa câmara ligeiramente mais ampla.

As fôlhas, assim transformadas em ascídias, mergulham no lodo onde vivem as Genliseas e aí atraem pelas suas secreções pequenos insectos aquáticos, larvas várias, vermes, etc.

As presas entram na armadilha, até ao fundo, com a maior facilidade, pois caminham no sentido em que os pêlos estão inclinados; mas não podem retroceder, porque estes, empinando-se, lhes vedam inteiramente a passagem.

Tais ascídias lembram aquelas ratoeiras cujos orifícios de entrada são revestidos de pontas metálicas, dirigidas de fora para dentro, de modo a deixar entrar os ratos e a impedir-lhes depois a saída. Ou ainda as nassas, usadas nos nossos rios para a captura de peixes vivos, e que assentam no mesmo princípio.

As considerações que acabamos de fazer permitem-nos pôr em evidência dois factos que devem ter, necessàriamente, um significado biológico importante e para os quais ninguem ainda chamou a atenção dos naturalistas.

Em primeiro lugar, plantas pertencentes à mesma família e com as mais estreitas afinidades, possuem aparelhos de captura conformados diferentemente e funcionando por processos os mais dissemelhantes. Assim, nas Droseráceas, a Dionaea e Aldrovandia, por um lado, o Drosophyllum, a Roridula e a Drosera, por outro; nas Lentibulariáceas, a Pinguicula, a Byblis, a Utricularia e a Genlisea, quatro tipos consideràvelmente diferentes, quer morfológica, quer fisiològicamente.

Há por conseqüência uma grande heterogeneidade, dentro de cada família, pelo que respeita à configuração dos aparelhos destinados à captura de presas animais; enquanto que os géneros, êsses, são, sob o ponto de vista em questão, bem homogéneos.

Em segundo lugar, as famílias de plantas carnívoras não contém senão plantas carnívoras. Não há, nessas famílias, um exemplo único de género ou espécie de plantas de nutrição normal.

Como interpretar estes factos?

Admite-se hoje que a nutrição animal representa uma compensação de uma deficiente alimentação azotada. As carnívoras seriam assim plantas que encontraram na carnivoria a solução de um regime alimentar deficitário em azote — solução que, como se sabe, as Leguminosas foram encontrar na simbiose com bactérias; as Orquidáceas e muitíssimas outras famílias, na simbiose com fungos filamentosos; as Orobancáceas, as Raflesiáceas, Lorantáceas, etc., no parasitismo de plantas verdes.

É legítimo admitir que cada uma das famílias de carnívoras devia ter, como característica comum, além dos caracteres tirados da conformação dos órgãos florais, certas necessidades biológicas que trariam como conseqüência *a escolha* de um *habitat* pobre em substâncias azotadas. A *hipótese* da existência de tais necessidades biológicas harmoniza-se perfeitamente com o *facto* do *habitat* actual das carnívoras, tôdas elas vivendo em meios pobres de substâncias azotadas, e explica a coincidência de, nas famílias de carnívoras, não se encontrarem plantas de nutrição normal; coincidência que de resto tem o seu paralelo na maior parte das micotróficas, em grande número de famílias de parasitas e nas que vivem em simbiose com bactérias.

A carnivoria aparece pois com o aspecto de uma adaptação primitiva, anterior à diferenciação dos caracteres florais que determinaram a formação dos géneros. Nascida de uma necessidade comum a tôda uma família, implantou-se aproveitando configurações as mais variadas do aparelho vegetativo, que se acentuaram depois, no decurso da evolução, em direcções diferentes *ab initio*.

A carnivoria como processo de nutrição

Examinadas as coisas mais de perto, a carnivoria já não aparece aos nossos olhos como aquele *miraculum naturae* dos naturalistas do século XVIII.

Tôdas as disposições que, conjugadas, permitem a estas plantas atrair, capturar e digerir presas animais, não constituem exemplo único no reino vegetal, antes se encontram, no mundo das plantas, largamente espalhadas, ainda que dispersas e postas ao serviço de outras necessidades biológicas.

Como atraem as carnívoras os insectos de que se nutrem?

Por três processos fundamentalmente distintos: Secreção de néctares, nas plantas terrestres, ou de mucilagens, nas aquáticas (Nepenthes, Sarracenia, Utricularia, etc.); exalação de perfumes (cheiro a mel de abelha, nas fôlhas do Drosophyllum, a violetas, nas ascídias da Sarracenia); exibição de colorações vivas (ascídias de várias espécies de Nepenthes, tentáculos do Drosophyllum e da Drosera, fôlhas da Dionaea).

Nada disto é novo. Nectários, glândulas aromáticas e côres vivas encontram-se, por exemplo e em larga escala, nas flôres das plantas superiores, postas aqui ao serviço de uma outra necessidade da vida da planta — a fecundação cruzada por intermédio dos insectos.

Como capturam as carnívoras as presas assim atraídas?

Por processos vários, como vimos, mas baseados na existência de alguma das seguintes disposições: 1.º Secreção de substâncias viscosas às quais os insectos ficam colados (Drosophyllum, Roridula, Byblis, Pinguicula, Drosera); 2.º fôlhas, ou porções de fôlhas, transformadas em câmaras ou ascídias, onde as presas entram com facilidade mas de onde não podem sair, ou porque encontrem a porta fechada (Utricularia), ou porque haja paredes lisas e verticais a transpor, inacessíveis aos insectos (ascídias de Nepenthes), ou porque as paredes internas dessas câmaras sejam revestidas de pêlos orien-

tados de fóra para dentro, como as nassas das trutas e certas ratoeiras (Sarracenia, Genlisea, etc.); 3.º uma sensibilidade e mobilidade particulares de certas porções da fôlha, transformada em aparelho de captura, que possibilitam o aprisionamento de pequenos animais que passam sôbre ela (Dionaea, Aldrovandia e, em parte, a Drosera).

Também estes dispositivos não são novos, nem se encontram exclusivamente nas carnívoras, ao serviço de um tipo muito especial de nutrição.

A secreção de substâncias viscosas é um facto corrente em biologia vegetal. Numerosíssimas plantas são, parcial ou totalmente, revestidas de glândulas secretoras de uma viscosidade a que ficam presos os insectos que sôbre elas caem, ou que por elas tentem trepar. A existência de tais glândulas tem aqui para a planta uma outra utilidade, a de a proteger contra as depredações de formigas, pulgões e outros inimigos.

Fôlhas transformadas em câmaras, que permitem a entrada dos insectos mas lhe impedem depois a saida, pelo menos temporàriamente, também se encontram, fóra das carnívoras, ao serviço da polinização cruzada. A *Aristolochia Sipho* tem um perianto gamotépalo, tubuloso, transformado em ascídia geniculada, com a parede interna muito lisa e escorregadia. Nesta espécie, quando amadurece o gineceu, ainda as anteras da mesma flôr se encontram fechadas e o pedúnculo floral está disposto de tal forma que a porção superior do perianto fica em posição vertical, com a abertura voltada para cima. A entrada dos insectos, que vão em busca do mel, é facílima; mas a saída é impossível, pela verticalidade e lisura das paredes. Ficam prisioneiros da ascídia, até à deïscência das anteras, logo seguida de um encurvamento do pedúnculo floral, que coloca horizontalmente a porção superior do perianto e permite a saída dos insectos. Estes, carregados de pólen, vão agora visitar uma outra flôr, no estado de maturação do gineceu, fecundando-a e tendo que esperar, para poderem sair, pelo amadurecimento do androceu.

O mecanismo é perfeitamente análogo ao das ascídias de Nepenthes.

Em uma outra espécie de Aristolochia, a *A. Clematitis,* a fecundação faz-se por um processo muito semelhante. Mas o que impede a saída dos insectos é a existência, no tubo, sempre vertical, do perianto, de uma zona de pêlos, orientados de fora para dentro, que só murcham e caem após a deïscência das anteras. Estas ascídias em

nassa, reproduzem perfeitamente o tipo das que se encontram, por exemplo, na Sarracenia. As vantagens, que uma e outra destas plantas, tiram da mesma disposição anatómica, é que são diferentes.

Finalmente, fenómenos de delicada sensibilidade e rápida mobilidade, como se encontram nas carnívoras, também não são, de nenhum modo, casos extraordinários. Não falando já das plantas inferiores, onde existem esporos — e até organismos adultos — dotados de movimentos muito rápidos, vamos encontrar, nas próprias fanèrogâmicas, fenómenos da mesma natureza.

Assim, as fôlhas da Mimosa e do Biophytum são de uma grande sensibilidade a qualquer pressão ou choque; os seus movimentos são rápidos e seguem-se imediatamente à excitação. Os filetes estaminais do Berberis, da *Centaurea americana* e de muitas outras plantas, respondem sem demora a excitações mecânicas insignificantes, desde que as respectivas anteras estejam abertas, e levam estas ao contacto do estigma.

As gavinhas das plantas trepadoras, chegam a reagir a uma pressão de 25 centésimas milésimas de miligrama, encurvando-se por forma que é possível seguir à vista desarmada o seu movimento (Pfeffer, 85).

Os dispositivos são ainda semelhantes; os resultados é que são diferentes.

Como digerem as carnívoras as presas que capturam?

Nem ao menos aqui encontramos processos novos! As glândulas digestivas das carnívoras mais altamente diferenciadas e adaptadas a êste tipo particular de nutrição, são apenas um caso particular de um fenómeno banalíssimo em biologia vegetal. Com efeito, não há talvez um único exemplo de planta que não elabore, em qualquer época da vida, reservas proteicas. Ora a mobilização ulterior de tais reservas faz-se necessàriamente à custa de fermentos proteolíticos, elaborados, umas vezes, pela própria célula onde a reserva se forma, outras vezes, por células especiais, isoladas ou agrupadas em glândulas.

Tal é o caso, por exemplo, da assentada secretora do *scutellum* das gramíneas, cujo estudo empreendemos já, de colaboração com o nosso colega e amigo sr. Gonçalves da Cunha, e cujas células, altas, tem o aspecto característico de muitos epitélios glandulares animais.

Finalmente, como absorvem as carnívoras os produtos da digestão das suas presas?

A absorção faz-se pelas fôlhas, ou melhor, por órgãos diferen-

ciados à superfície das fôlhas — tentáculos, glândulas ou pêlos absorventes.

O facto de encontrarmos aqui fôlhas transformadas em órgãos de absorpção de substâncias úteis à vida da planta, não é de molde a causar estranheza a qualquer medianamente versado em assuntos de biologia vegetal. Sabe-se, com efeito, que as raízes não são os únicos órgãos absorventes das plantas. As plantas aquáticas, submersas, freqüentemente desprovidas de raízes, absorvem água e as substâncias minerais e orgânicas que nela se encontram dissolvidas, por intermédio das suas fôlhas. A *Salvinia natans,* que vive emersa, também não possui raízes. Em cada nó tem um verticílio de três fôlhas, duas aéreas, normais, e uma terceira submersa, radiciforme, coberta de pêlos absorventes, com o aspecto e as funções de uma raíz.

Certas Bromeliáceas epífitas (Tillandsia, por ex.) absorvem a humidade atmosférica e a água das chuvas por intermédio dos pêlos escamiformes das suas fôlhas. A *Dischidia Rafflesiana,* também epífita, tem fôlhas transformadas em ascídias, muito semelhantes às do Nepenthes, que servem de reservatório da água das chuvas. Sôbre estas fôlhas desenvolvem-se raízes adventícias, que penetram na ascídia e aí vão absorver a água com as substâncias minerais e orgânicas nela dissolvidas. Uma disposição análoga se encontra no *Polypodium bifrons,* outra epífita tropical, e no *Conchophyllum imbricatum,* de Java, cujas fôlhas-cisternas tem a forma de uma concha estreitamente adaptada pelas margens aos troncos que lhe servem de suporte (Neger, 13). E sabe-se, por outro lado (Darwin, 75), que certas espécies de Saxifraga, de Primula e de Pelargonium, são capazes de absorver água das chuvas, com os compostos azotados que ela traz normalmente em dissolução; sendo perfeitamente lógica a hipótese de Darwin (l. c.), de que tal propriedade deve representar um papel importante na nutrição dessas plantas.

Em resumo, se analizarmos uma a uma as disposições anatómicas que permitem às carnívoras atrair as suas presas, capturá-las, digerí-las e absorver os produtos da digestão, nada encontramos de extraordinário. Simplesmente, nas carnívoras, acham-se agrupadas e ao serviço de um processo particular de nutrição, um conjunto de factores e dispositivos, que, dispersos, são banais no mundo das plantas.

Se encararmos agora a questão sob o ponto de vista mèramente

fisiológico vemos que a carnivoria não é um processo novo, um tipo isolado de nutrição vegetal.

Ao lado das plantas absolutamente holofíticas — se é que as há na natureza, fóra das condições artificiais das experiências de laboratório — encontramos uma série ininterrupta de tipos de nutrição, que nos conduz, de degrau em degrau, até à carnivoria.

Sabe-se que, nas condições naturais, senão a totalidade, pelo menos a grande maioria das plantas verdes, não se alimenta exclusivamente de substâncias minerais, mas utilizam no seu metabolismo compostos orgânicos que encontram no húmus, se são terrestres, dissolvidos na água, se são aquáticas. As vantagens, para a economia da planta, dêste suplemento de nutrição orgânica, são incontestáveis e de há muito conhecidas. O grau de necessidade de uma tal alimentação suplementar varia dentro de larguíssimos limites, chegando a tornar-se indispensável nas plantas humículas.

Logo ao lado destas, que só se desenvolvem e prosperam em solos ricos de húmus, podemos colocar as semiparasitas, plantas verdes, capazes de realizar a síntese dos hidratos de carbono, mas que encontram no parasitismo uma nutrição orgânica suplementar. As micotróficas, igualmente verdes, que vão buscar êsse suplemento nutritivo à simbiose com fungos filamentosos (*Rhizoctonia*); e as leguminosas, simbiontes de bactérias fixadoras de azoto (*Rhizobium*).

Tôdas estas plantas tem uma alimentação de tipo mixto, mineral pelo que respeita à elaboração dos hidratos de carbono, orgânica na parte relativa à síntese dos compostos azotados.

À medida, porém, que a possibilidade de uma nutrição orgânica se vai tornando maior, vai diminuindo, correlativamente, a capacidade de elaboração sintética dos próprios compostos de carbono à custa de elementos minerais. Vamos assim cair, insensìvelmente, ou nas plantas inteiramente parasitas (fanèrogâmicas, fungos, algas) ou nas exclusivamente saprófitas (fungos).

Ora já vimos que nas carnívoras se encontram dois tipos fisiològicamente distintos.

Em um primeiro grupo não há elaboração de fermentos proteolíticos. A planta limita-se a capturar as presas animais e a absorver os produtos de uma digestão que é obra de microorganismos. Há uma espécie de simbiose entre a planta verde, por um lado, e certas bactérias, por outro; simplesmente estas bactérias vivem fora dos tecidos da planta. Realiza-se assim um tipo de nutrição que pode

classificar-se de saprofitismo parcial, útil à economia da planta, mas não indispensável.

O segundo grupo contém as carnívoras que elaboram fermentos proteolíticos e realizam por isso, sòsinhas, todo o trabalho da digestão. Tal tipo de nutrição aproxima-se muito do das plantas verdes semiparasitas, de que falámos há pouco. Umas e outras realizam a síntese dos hidratos de carbono, mas vão buscar a organismos estranhos um suplemento de nutrição azotada.

Umas, as carnívoras integrais, do tipo do Drosophyllum, por exemplo, *parasitam* animais, que matam, digerem e absorvem. Enquanto que as outras parasitam plantas verdes, cuja vida conservam longamente.

Fundamentalmente o tipo de nutrição é o mesmo. Os organismos parasitados é que são diferentes e diversas por conseqüência as adaptações morfológicas do parasita.

Se quizéssemos estabelecer uma trausição ainda mais suave, poderíamos falar largamente de um curioso grupo de plantas *acidentalmente carnívoras.*

Estas tem um tipo de nutrição holofítica, normal. Mas são susceptíveis de aproveitar alguns produtos da decomposição de pequenos animais que excepcionalmente aprisionem.

Estão neste caso várias plantas cujos órgãos aéreos se encontram cobertos de pêlos glandulosos, capazes, como demonstrou Darwin, de absorver água com certos sais em dissolução (sais amoniacais, por exemplo). Assim, certos Saxifragas, Primulas e Pelargoniös (Darwin, 75); a *Martynia proboscídea* e o *Elaphoglossum glutinosum* (Drude, 81).

Outras possuem fôlhas transformadas em câmaras, de funções mal conhecidas, como as da *Lathraea Squamaria* (v. Kerner e v. Wettstein, 86); ou em cisternas, como as da *Dischidia Rafflesiana* e outras epífitas tropicais. A matéria orgânica, casualmente arrastada para o interior destas câmaras (poeiras orgânicas atmosféricas, cadáveres de pequenos animais), é aí atacada por microorganismos que promovem a sua desintegração em compostos mais simples e solúveis, que são depois absorvidos pela planta.

A lista dêstes vegetais, de uma carnivoria acidental, é muito considerável. Grande número dêles possui dispositivos anatómicos que lhes permite, a título excepcional, o aproveitamento, para a sua nutrição, de proteïnas animais, à maneira das carnívoras sem fermentos digestivos.

Devemos, por isso, considerar a carnivoria acidental como uma primeira *étape* na adaptação das plantas holofíticas a êste tipo particular de nutrição. A segunda *étape* seria representada pelas carnívoras sem fermentos digestivos. A terceira, pelas carnívoras que digerem sem intervenção de organismos estranhos, por meio de fermentos que elas próprias elaboram.

CAPÍTULO II

Estudo citofisiológico da digestão no «Drosophyllum lusitanicum»

Morfologia externa e anatomia interna das fôlhas

A morfologia externa do *Drosophyllum lusitanicum* é suficientemente conhecida dos botânicos para que valha a pena descrever e representar aqui mais uma vez a curiosa planta. Limitemo-nos por isso a chamar ràpidamente a atenção para algumas particularidades que mais de perto se podem relacionar com o objectivo do nosso trabalho.

O Drosophyllum é planta vivaz, arbustiva, lenhosa na base, com um sistêma radicular bem desenvolvido e profundo; fôlhas sésseis, alternas, as inferiores muito estreitas e compridas, marcescentes, de prèfolheação circinada com os vértices enrolados para fóra, deixando entrenós muito reduzidos; as superiores curtas, mais largas e bracteiformes. Inflorescência terminal. O novo eixo vegetativo forma-se na axila de uma das últimas fôlhas basilares, logo abaixo do ponto de inserção do eixo caduco da inflorescência do ano anterior.

Assim, o novo eixo é um ramo lateral, que dentro em pouco se terá colocado na direcção da porção basal do caule, como se fosse o seu prolongamento.

Caules, ramos, pedicelos e cálices florais, fortemente glandulosos e viscosos. Sôbre as fôlhas basilares encontram-se os dois tipos de glândulas, sésseis e pediculadas, ordenada e simètricamente dispostas.

As glândulas sésseis pouco se levantam acima do nível da epiderme. São de contorno elíptico e constituïdas, de fora para dentro, por: uma assentada secretora externa de origem epidérmica, cobrindo tôda a superfície glandular; uma assentada secretora interna, reves-

tindo interiormente a primeira, mas de origem parenquimatosa; uma terceira assentada, ou assentada mediana, formada por um reduzido número de células de maiores dimensões que as anteriores e, como a segunda, também de origem parenquimatosa; finalmente um núcleo de traqueïdos em conexão com um vaso espiralado.

Quanto às glândulas pediculadas têm fundamentalmente a mesma estructura das sésseis, mas levantam-se cêrca de 0,4 a 0,8 milímetros acima do nível da fôlha, na extremidade de pedículos delgados de secção circular. São sensivelmente hemisféricas, constituïdas pelo mesmo número de assentadas, dispostas pela mesma ordem que nas glândulas sésseis. Simplesmente o glomérulo bazal de traqueïdos é aqui muito mais desenvolvido, ocupando um espaço considerável no interior da glândula.

Os pedículos destas são constituïdos, de fora para dentro, por: uma assentada epidérmica; uma a duas assentadas parenquimatosas; uma assentada de células muito estreitas e alongadas; finalmente um a dois vasos espiralados.

As glândulas pediculadas não podem, como se sabe, ser consideradas como pêlos, pois que na sua formação são interessados os tecidos profundos da fôlha. Pertencem à categoria de «emergências» e têm sido designadas por «tentáculos» pela sua analogia com as formações homólogas da folha das Droseras. Mas, ao contrário do que sucede nestas, os tentáculos do Drosophyllum são perfeitamente imóveis.

As glândulas pediculadas têm uma coloração vermelho-rosada, proveniente da existência de um pigmento antociânico nas células das duas assentadas periféricas. As sésseis são normalmente descoradas. Encontrámos todavia em alguns casos glândulas sésseis coradas, como as pediculadas, pelo mesmo pigmento; mas, ainda nêstes casos excepcionais, a coloração era sempre mais pálida, não só por interessar apenas a assentada periférica, mas ainda por nesta nem tôdas as células se apresentarem pigmentadas. Os pedículos dos tentáculos são corados de verde.

A distribuïção das glândulas não é arbitrária; antes obdece a certas regras e está em relação estreita com a anatomia interna das fôlhas.

Estas são atravessadas em tôda a sua extensão por três nervuras, uma mediana e duas laterais. Em correspondência com esta estructura encontram-se, de um e outro lado do plano médio da fôlha,

três fiadas longitudinais de tentáculos. A primeira, bastante regular, fica muito próxima da linha média dorsal e é bordada, de um e outro lado, por duas fiadas de glândulas sésseis, mais numerosas que as pediculadas. A segunda e a terceira fiadas de tentáculos estão colocadas já sôbre o bordo externo das fôlhas e apresentam muito menor regularidade que as fiadas dorsais medianas. Com efeito, os tentáculos das fiadas laterais encontram-se freqüentemente colocados fora do respectivo alinhamento, dando por vezes a impressão de que houve um desdobramento da fiada correspondente.

As glândulas sésseis bordam as fiadas de tentáculos laterais, tal qual como acontecia com as dos tentáculos dorsais; mas fazem-no também com grande irregularidade, encontrando-se muitas vezes colocadas fora do alinhamento que lhes competia, ou fundindo-se, em determinadas regiões, as glândulas de duas fiadas em uma só.

A página superior da fôlha, escavada em forma de goteira, não tem tentáculos e apenas possui, de longe em longe, uma ou outra glândula séssil, sem disposição regular.

Assim, se supuséssemos uma folha cortada ao longo da linha média ventral, desdobrada a sua superfície e projectada sôbre um plano, obteríamos a seguinte figura esquemática, que representa a posição relativa das diferentes fiadas de glândulas, sésseis e pediculadas, em um caso de extrema regularidade.

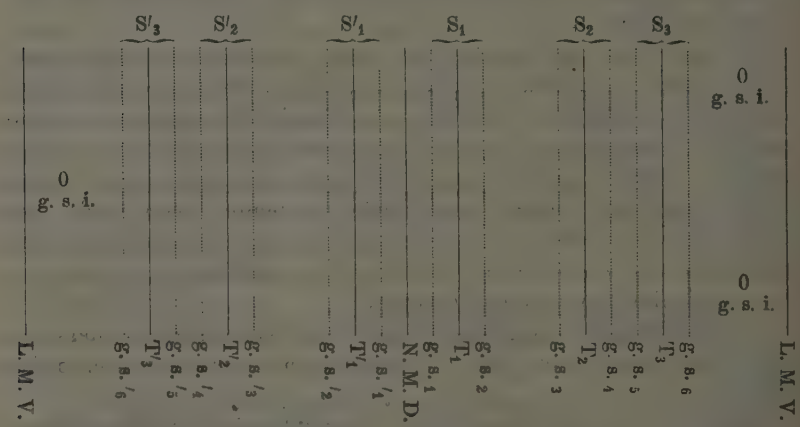


Fig. 1. N. M. D., nervura média dorsal; L. M. V., linha média ventral; T_1 e T'_1, fiadas dorsais de tentáculos; T_2, T_3, T'_2 e T'_3, fiadas laterais de tentáculos; g. s., fiadas de glândulas sésseis correspondentes; g. s. i., glândulas sésseis irregularmente dispostas sôbre a página ventral.

Adoptando a terminologia de Fenner, chamaremos «sistema de glândulas» a cada fiada de tentáculos acompanhada das duas linhas de glândulas sésseis que a bordam de um e outro lado (S_1, S_2, S_3, S'_1, S'_2, S'_3).

Ora os dois sistemas dorsais S_1 e S'_1 estam colocados na região da nervura média e seria por isso natural que as respectivas glândulas fossem irrigadas por vasos partindo apenas daquela nervura. Enquanto que os sistemas laterais, colocados sôbre a região das nervuras marginais, seriam alimentados exclusivamente pelos feixes destas. Tal porém não acontece, pelo menos no que respeita aos sistemas dorsais, pois cada um dêles é alimentado por um feixe proveniente da reunião de vasos saídos, em parte, da nervura média e, em parte, da nervura marginal do lado correspondente (1).

As células que Fenner descreve com o nome de «Reizleitungszellen», que acompanham os vasos espiralados, penetrando com êles nos tentáculos, também nós as encontrámos nas nossas preparações.

A sua função discuti-la hemos mais adiante. Não as consideramos porém elemento privativo das plantas capazes de receber e transmitir ràpidamente excitações, pois temos encontrado células daquele mesmo tipo acompanhando os feixes vasculares das mais diversas plantas. São antes elementos normais do floema.

O que é incontestável porém é que, não só as fiadas de glândulas sésseis de cada sistema estão em conexão com os respectivos tentáculos, por meio dos vasos, e sobretudo dos elementos vivos que os acompanham e que irrigam umas e outras, mas ainda os três sistemas de cada metade da folha estão relacionados uns com os outros pelas anastomoses dos feixes que irrigam cada um dos sistemas dorsais.

Observações e experiências de Fisiologia

Afirma-se, desde a publicação do trabalho de Darwin, que o Drosophyllum é capaz de digerir os insectos capturados pelas suas fôlhas, ou pequenos pedaços de clara de ôvo cozido, de fibrina, de carne e, de um modo geral, as substâncias albuminóides que se colocam em contacto com as suas glândulas.

(1) Chamamos particularmente a atenção do leitor para êste facto pois reputamo-lo de grande importância na interpretação de certas observações e experiências de fisiologia a que nos referiremos mais adiante.

O fenómeno é de fácil verificação. E, se se trata de plantas vigorosas e as observações se fazem em dias quentes, a dissolução e absorção dos albuminóides dá-se mesmo muito ràpidamente (em menos de uma hora, por vezes).

De aqui a conclusão de Darwin, depois aceite por quási todos que do assunto se tem ocupado: As glândulas do Drosophyllum segregam um fermento digestivo, do tipo da pepsina, capaz de dissolver, em meio ácido, substâncias albuminóides, mesmo sólidas, levando-as a um estado em que podem ser absorvidas pela planta e utilizadas para a sua nutrição.

O facto porém de não ter sido possível repetir *in vitro*, de uma maneira bem nítida, êstes fenómenos de digestão, com a secreção dos tentáculos (1) de Drosophyllum, levou alguns autores, adversários da doutrina da carnivoria, a afirmar que não havia, por parte da planta, elaboração de qualquer fermento digestivo. A dissolução dos albuminóides seria assim obra de microorganismos, limitando-se o Drosophyllum a fornecer, com a secreção das suas glândulas, o meio de cultura apropriado.

Se é difícil responder a êste argumento, por forma irrepreensível, para o caso de algumas plantas consideradas carnívoras (Pinguicula, p. ex.), para o Drosophyllum a prova da sua inanidade é fácil e está feita de há muito em bases seguras. Já Goebel em 1891 tinha mostrado que a digestão dos albuminóides sôbre fôlhas de Drosophyllum é demasiadamente rápida para que pudesse explicar-se pela intervenção de bactérias; e que, por outro lado, não só se não desenvolvem microorganismos no decorrer do fenómeno digestivo, nas condições naturais, mas ainda que a secreção dos tentáculos, pela elevada percentagem de ácido fórmico que contém, se mostra meio absolutamente impróprio para a cultura e desenvolvimento dos agentes da putrefacção ou de outros microorganismos peptonisantes.

Pela nossa parte estamos inteiramente de acordo, pelo que respeita ao Drosophyllum, com as conclusões de Goebel, cujas experiências tivemos ocasião de repetir e verificar.

Um outro problema porém fica de pé, aguardando uma solução definitiva, a-pesar-de Darwin o ter entrevisto e Goebel, e sobretudo Fenner, o terem estudado cuidadosamente.

---

(1) Só dos tentáculos, porque as glândulas sésseis apenas segregam quando excitadas préviamente.

¿Se o Drosophyllum digere os albuminóides e absorve os produtos da digestão, que papel representam nêste fenómeno os seus dois tipos de glândulas?

Sabe-se que os tentáculos do Drosophyllum segregam continuamente um líquido viscoso, transparente e incolor, de reacção acentuadamente ácida, que se acumula sob a forma de gotículas esféricas e brilhantes em cima das cabeças glandulares, dando à planta o aspecto de orvalhada, de onde lhe veio o nome popular de «herva pinheira orvalhada». A secreção é tanto mais abundante, e as gotas conseqüentemente tanto maiores, quanto mais vigorosa é a planta e mais quente está o dia. Nunca porém as gotas dos tentáculos mais próximos chegam a coalescer ou a cair espontaneamente, pois que a evaporação as mantem dentro dos limites de certas dimensões. Dada a grande viscosidade desta secreção, torna-se até difícil arrancar as gotas líquidas das respectivas glândulas; as gotas aderem aos objectos que lhes tocam; ao retirarmos êstes, porém, o líquido estira em compridos filamentos capilares, que chegam a atingir mais de 20 cm. de extensão, mas que acabam por se romper na região mais afastada do tentáculo, voltando a formar-se a gota sôbre a cabeça glandular. Para arrancar completamente as gotas de secreção, ou as absorvíamos com papel de filtro — que as embebe difícil e demoradamente, pela considerável viscosidade do líquido — ou, depois de as termos estirado em um comprido filamento, tocávamos com uma fina vareta na porção basal dêste, voltávamos a estirar e assim sucessivamente, até termos tirado a gota inteira.

Êste facto explica a facilidade com que os insectos ficam presos logo que poisem sôbre a folha. Atraídos, certamente, pelo aspecto de frescura que a planta oferece em dias quentes e pelo perfume característico que exala a sua secreção, agradável, ainda que suave e por vezes dificilmente perceptível ao olfacto humano, grande número de insectos (Dípteros, sobretudo) vão poisar sôbre as folhas do Drosophyllum. Uma vez em contacto com a terrível planta é-lhes geralmente impossível, mesmo aos mais vigorosos, recuperar a liberdade. Para desembaraçarem uma pata tem necessariamente de se apoiar sôbre as outras; estas atascam-se mais no visco e aquela não consegue libertar-se, porque a gota distende, faz fio, mas não parte. Fora da fôlha não há ponto de apoio; e o impulso das azas não é bastante forte para os libertar do atoleiro em que se atascaram.

Os mais vigorosos lá vão conseguindo marinhar ao longo da

fôlha, arrastando atraz de si o visco de um número cada vez maior de glândulas. A sua situação agrava-se. Já não são só as pernas que se envolvem no visco; é o abdómen e o torax e depois as asas. Aquele líquido peganhento trepa-lhe pelo corpo, prende-lhe os movimentos como uma camisa de forças feita de borracha pastosa, empapa-lhe as asas e acaba por exgotá-lo. O insecto pára, já sem forças para ir mais longe; e o visco, sempre a subir, envolve-o agora todo, tapa-lhe os orifícios das traqueias e acaba por matá-lo por asfixia.

Dezenas de vezes assistimos, cheios da mesma comovida curiosidade, a esta lenta e dolorosa tragédia entre o animal e a planta, em que os papeis aparecem invertidos e é a planta que devora e o animal que sucumbe. E o nosso espírito recorda silenciosamente aquela página formidável de Hugo, nos «Homens do Mar», em que o autor nos faz assistir à tragédia empolgante da luta, debaixo de água, entre o homem e o polvo.

Nem sempre, porém, as coisas se passam assim. Algumas vezes o insecto, caído sôbre a fôlha, dirige-se para a base; se consegue marinhar até ao caule está salvo, em geral. Uma vez ali é-lhe fácil, com um pequeno esforço, atingir o solo ou as fôlhas sêcas da base. Vai deixando pelo caminho parte do visco; depois, em sítio enxuto, lá vai proceder à *toillete* demorada e laboriosa, esfregando-se todo com os pentes finos da extremidade de suas pernas.

Quanto às glândulas sésseis, essas sabe-se que se encontram normalmente enxutas e só segregam quando excitadas em determinadas condições e por processos a que teremos ocasião de nos referir adiante mais minuciosamente. A sua secreção, como a dos tentáculos, é transparente, incolor e acentuadamente ácida; mas não é viscosa. Alastra com grande facilidade e embebe ràpidamente o papel de filtro.

Após a captura e a morte do insecto começam, pròpriamente, os fenómenos da digestão. O corpo do animal, envolvido por todos os lados por uma secreção viscosa e abundante, está em contacto, ao mesmo tempo, com várias glândulas sésseis e pediculadas; de modo que o líquido que o embebe deve ser segregado por umas e outras. O que se pode todavia observar é que algumas glândulas sésseis, que não foram tocadas pelo insecto nem pela secreção de outras glândulas, mas se encontram nas proximidades daquelas

sôbre as quais o insecto morreu e está sendo digerido, aparecem cobertas de gotículas de secreção. Há pois uma excitação indirecta das glândulas sésseis, que se comunica atravez os tecidos da fôlha.

Passadas poucas horas já o corpo do insecto apresenta um aspecto diferente; o revestimento quitinoso amoleceu, o abdómen dilatou-se e tornou-se menos opaco.

Assim se conservam as coisas durante um espaço de tempo que varia consideravelmente com o vigor da planta, as dimensões da presa, a época do ano e a temperatura ambiente. As temperaturas elevadas favorecem a digestão, provavelmente porque, aumentando a evaporação, provocam uma maior concentração do fermento digestivo. Por outro lado, a época do ano influi sôbre a rapidez do fenómeno digestivo, independentemente da temperatura ambiente. A planta digere mais enèrgicamente até à maturação das sementes; depois segue-se um período de depressão; os tentáculos segregam menos abundantemente e a sua coloração torna-se mais pálida.

Insectos pequenos (mosquitos, p. ex.) podem ser digeridos e absorvidos em 24 horas. Outros, maiores e em condições menos favoráveis, póde demorar mais de oito dias a sua completa absorção.

Nunca notámos, porém, em qualquer período da digestão e por maior que fosse o número de insectos capturados, o mais leve cheiro a putrefação.

Por outro lado, as pesquisas de microorganismos proteolíticos, feitas no líquido que embebia os insectos, quer em gota pendente, quer em esfregaços corados, deram sempre resultados negativos.

Terminada a digestão e absorção, ficam os insectos reduzidos ao esqueleto externo, quitinoso e insolúvel, tornado agora uma delgada película, sêca e frágil, pelo desaparecimento completo do líquido que o embebia. Êstes despojos, umas vezes, destacam-se e caem, outras, ficam aderentes à superfície da fôlha. Depois os tentáculos refazem as suas gotas e tudo volta ao aspecto primitivo. A não ser que a fôlha seja já velha e tenha terminado o ciclo da sua vida; nêsse caso murcha, seca e fica pendente para a terra, formando com as outras uma curiosa e permanente cabeleira de fôlhas marcescentes que envolvem a base do caule.

Se durante a digestão do insecto o levantarmos com uma pinça e observarmos à lupa as glândulas subjacentes, poderemos constatar que nestas se passaram curiosas modificações. Assim, as cabeças glandulares dos tentáculos, anteriormente coradas de vermelho-

rosado, tornam-se primeiro mais escuras, de um vermelho sanguíneo, que vai enegrecendo, até que chegam, em alguns casos, a ficar quási negras. Observadas com maior ampliação, verifica-se que esta coloração negra se deve à formação de concreções pigmentares daquela côr na segunda assentada secretora. Êste estado de coisas conserva-se, em geral, até que tenha terminado a absorção; pode depois desaparecer (se se trata de uma fôlha nova) e então o tentáculo retoma inteiramente o seu aspecto primitivo.

Por sua parte as glândulas sésseis, incolores antes da digestão, aparecem agora pigmentadas de negro. É fácil verificar que esta coloração provém do aparecimento de concreções pigmentares negras na segunda assentada secretora, com o mesmo aspecto das que se formam na assentada homóloga dos tentáculos e podendo igualmente vir a desaparecer mais tarde.

Pela simples observação dos fenómenos tal como se passam na natureza não é possível adiantar grande coisa na solução do problema que nos propusemos, ou seja de saber qual o papel especial de cada um dos dois tipos de glândulas na digestão e absorção das presas. Tornam-se pois necessárias experiências, que realizámos em grande número e que vamos relatar, agrupando-as e sintetizando os resultados.

As glândulas do Drosophyllum são capazes de digerir e absorver clara de ôvo cozida. Uma tira delgadita desta substância, colocada simultaneamente em contacto com glândulas sésseis e pediculadas, bem embebida na viscosidade destas, amolece, torna-se transparente, dissolve-se e acaba por ser inteiramente absorvida, ficando as glândulas sésseis subjacentes perfeitamente enxutas e refazendo os tentáculos as suas gotas líquidas. Até aqui tudo se passa como no caso da digestão de um insecto. ¿E quanto às alterações glandulares?

Os tentáculos comportam-se como há pouco, mostrando grande número de concreções negras na segunda assentada secretora. As glândulas sésseis, porém, conservam-se sempre incolores, durante e após a digestão.

Parece poder depreender-se daqui que o aparecimento de um pigmento negro nas glândulas sésseis, durante a digestão, está dependente da existência dêsse pigmento nos alimentos fornecidos. Enquanto que nos tentáculos o aparecimento de um pigmento negro, na segunda assentada secretora, dá-se ainda mesmo que os alimentos fornecidos sejam desprovidos de substâncias coradas.

Quanto à excitação indirecta das glândulas sésseis, verificámos que é possível fazer-se e a extensão que pode ter. Assim, um pedacito de albumina cozida colocada sôbre a linha média dorsal e em contacto simultâneamente com tentáculos e glândulas sésseis dos sistemas S_1 e S'_1 (vid. fig. 1) excita, em cada um dêstes sistemas, umas três ou quatro glândulas sésseis para além do limite molhado pela secreção dos tentáculos; e, além destas, vai ainda excitar algumas glândulas sésseis dos sistemas laterais S_2 e S'_2. A constatação dêste último facto parece-nos importante e a êle havemos de voltar quando tratarmos do processo de condução da excitação.

Para verificar a capacidade digestiva dos tentáculos, colocámos repetidas vezes sôbre a gotícula que cobre a respectiva cabeça glandular, pedacitos, de diferentes dimensões, de clara de ôvo cozida, ou de carne de vaca crua. Os resultados foram bastante variáveis e parecem depender, entre outros factores, do tamanho do naco alimentar fornecido.

Se o pedacito de albumina ou carne é pequeno em relação à gota de secreção (menos de metade do seu volume) dá-se, em geral, a sua digestão completa, mas lenta. A gota líquida começa por ser em parte absorvida, ficando reduzida a $^2/_3$, às vezes a metade, do seu volume primitivo. Ao mesmo tempo que isto se dá a cabeça glandular começa a tornar-se mais escura, até aparecerem as concreções negras a que já nos referimos a propósito de outras experiências. Depois a albumina (ou a carne), começa a entumescer, a tornar-se transparente e acaba por se dissolver completamente. A gota líquida, cada vez mais reduzida, não chega a desaparecer por completo. Passados alguns dias o tentáculo e a respectiva gota glandular retomam o aspecto primitivo. Mesmo, porém, nos casos mais favoráveis a digestão é lenta, demorando, pelo menos, 24 horas.

Outras vezes — e principalmente nos casos em que o pedaço alimentar é mais volumoso — não chega a dar-se uma dissolução completa. A gota de secreção começa a ser absorvida, a glândula escurece e enegrece como de costume, mas o pedaço de albumina acaba por ficar aderente à cabeça glandular completamente enxuta. Depois o tentáculo seca e morre.

Em qualquer dos casos, porém, as glândulas sésseis do sistema a que o tentáculo pertence são excitadas em uma extensão de 5 a 10 mm. para um e outro lado dêste, e põem-se a segregar abundantemente.

A secreção dos tentáculos tem pois fracas propriedades proteolíticas; deve conter uma quantidade insignificante de fermento — o que explica o insucesso das experiências *in vitro* — e por isso contribuir muito secundáriamente para o fenómeno digestivo.

As experiências sôbre a capacidade digestiva das glândulas sésseis são de mais difícil realização, porquanto, encontrando-se disseminadas por entre os tentáculos, não é fácil atingí-las sem correr o risco de tocar nas gotas viscosas das glândulas pediculadas. A-pesar-de tudo conseguimo-lo algumas vezes.

Para operar mais desembaraçadamente, costumávamos absorver primeiro as gotas viscosas com papel de filtro; e por último fazíamos a amputação de todos os tentáculos, de uma determinada zona, com o auxílio de uma tesoura de pontas finíssimas e de um microscópio binocular de dissecção (fig. 20). Esta operação é porém delicada e requer certa destreza para poder ser levada a cabo sem tocar nas glândulas sésseis, nem conspurcá-las com a secreção dos tentáculos.

Fosse, porém, qual fosse a maneira de operar, os resultados foram sempre absolutamente concordantes. Desde que as glândulas sésseis não tenham sido prèviamente excitadas e se encontrem por conseqüência perfeitamente enxutas, pedacitos de clara de ôvo cozida, embebidos em água distilada e colocados sôbre elas, não só não provocam a secreção glandular, mas secam ao cabo de pouco tempo, tornando-se córneos e acabando muitas vezes por se destacar e cair. Se, pelo contrário, as glândulas sésseis tiverem sofrido uma excitação anterior e se encontrarem por isso cobertas pelas suas gotas de secreção, os pedacitos de albumina cozida são rápida e enèrgicamente digeridos e absorvidos.

Repetidas experiências nos levaram até à conclusão, aparentemente paradoxal e contrária ao que afirma Fenner, de que as glândulas sésseis, por si sós, digerem mais ràpidamente do que em colaboração com os tentáculos, conservadas, tanto quanto possível, idênticas as condições ambientes. O caso, porém, pode encontrar uma explicação no facto de ser muito fracamente proteolítica a secreção dos tentáculos e, misturada com a das glândulas sésseis, vir apenas diluí-la, diminuïndo assim as suas propriedades digestivas.

A conclusão a tirar daqui é que as glândulas sésseis são capazes de digerir e absorver sòsinhas substâncias albuminóides, sendo-lhes absolutamente desnecessário o concurso dos tentáculos.

A absorção, pelas glândulas sésseis, dos productos da digestão de

albumina cozida ou de fibrilhas de carne, não provoca qualquer alteração aparente nessas glândulas, nem o aparecimento daquelas concreções negras que se observam no caso da digestão de insectos pigmentados (moscas, p. ex.).

Quanto à excitação das glândulas sésseis, de que temos falado, pode fazer-se por dois processos, directa e indirectamente.

A excitação directa é exclusivamente de ordem química; a pressão, ou a fricção com objectos sólidos, não dá quaisquer resultados. Se porém colocarmos sôbre uma glândula séssil uma gotícula de um soluto diluïdo de peptona, a glândula tocada, e as vizinhas do mesmo sistema, põem se a segregar ao cabo de pouco tempo.

A excitação indirecta pode ser de ordem química ou de ordem mecânica. Já nos referimos mais do que uma vez ao primeiro tipo; as glândulas sésseis podem ser excitadas indirectamente, por intermédio dos tentáculos, sempre que sôbre êstes coloquemos uma substância albuminóide. A pressão sôbre os tentáculos ou a fricção das suas cabeças glândulares com corpos sólidos, não excita as glândulas sésseis. Mas a amputação dos tentáculos provoca, pelo contrário, uma secreção abundante das glândulas sésseis circunvizinhas. É por isso necessário ter muito cuidado ao fazer experiências sôbre o poder digestivo das glândulas sésseis com amputação prévia dos tentáculos; é indispensável esperar que as glândulas, assim excitadas mecânicamente, tenham segregado e reabsorvido as suas gotas de secreção afim de que não apareçam falseadas as conclusões por imprevidência do operador.

Observações citológicas

A) Breve resumo histórico

O estudo citológico das glândulas das plantas carnívoras tem sido abordado, a partir da publicação do trabalho de Darwin em 1875, por naturalistas da categoria de De Vries, Goebel, Huie e França, para não citar senão os mais eminentes.

E todavia o problema, atacado por diferentes processos, estudado em várias plantas e sob aspectos diferentes, está muito longe de se considerar esclarecido.

Trata-se, na verdade, de uma questão particularmente complexa, cujo estudo requer o emprêgo dos mais variados processos técnicos

pelo mesmo observador e o conhecimento de métodos de trabalho e de capítulos da biologia os mais dispares e desconexos. Por isso cada investigador tem atacado o problema por um só dos seus aspectos e empregado nesse estudo um reduzido número de processos.

Assim Ch. Darwin (75) limita-se a observar *in vivo* os fenómenos celulares que acompanham a excitação, de ordem química ou simplesmente mecânica, nas glândulas de várias carnívoras, fazendo porém incidir particularmente a sua atenção sôbre as células coradas dos pedículos dos tentáculos das Droseras. Descobre aí o fenómeno da «agregação», tão fácil de observar nesse material que até à vista desarmada se pode perceber.

Descreve-o com as maiores minúcias, determina os factores que o podem originar, o sentido da sua transmissão ao longo dos pedículos, quer nas excitações directas quer nas indirectas, e considera as «massas agregadas» como fragmentos do protoplasma.

Os trabalhos de seu filho F. Darwin (76, 77, 78) e as investigações de Gardiner (83, 85) pouco adiantam para o conhecimento do fenómeno. Entretanto, êste último, a-pesar-de se servir de uma técnica muito rudimentar (1), consegue perceber que as «massas agregadas» de Darwin não são porções do plasma celular, mas sim vacúolos corados.

De Vries (86), para quem os vacúolos são organitos celulares envolvidos por parede própria, estuda cuidadosamente a agregação nas células pediculares dos tentáculos das Dróseras, com o objectivo de fundamentar a sua doutrina.

Para De Vries as «massas agregadas» de Darwin não são mais que produtos da fragmentação do vacúolo primitivo único que, sob a acção de determinados agentes excitantes, perde água por exosmose, concentra a substância pigmentar, tornando por isso mais carregada a sua coloração, e se fragmenta em pequenos vacúolos cuja forma varia constantemente.

Soluções diluídas de carbonato de amónio são susceptíveis de produzir, no interior dêstes vacúolos, a precipitação de granulações muito escuras, cujo número e dimensões aumentam, acabando por formar mórulas ou esferas que concentram tôda a substância pigmentar do vacúolo primitivo.

(1) Observações *in vivo* e após a fixação em álcool, ácido pícrico, ácido ósmico e ácido crómico, empregados separadamente e não em misturas fixadoras.

Estes precipitados, que F. Darwin tinha visto mas havia confundido com as massas agregadas, demonstra De Vries que são na verdade formações muito diferentes. As massas agregadas são vacúolos, cuja forma, dimensões e coloração podem variar consideravelmente, mas cujo conteúdo se conserva sempre fluído; enquanto que os precipitados se formam no interior dos vacúolos e são sólidos. De Vries considera-os de natureza albuminóide e afirma que não aparecem nos processos normais de agregação.

Muito interessantes e bem conduzidas as investigações de De Vries. Infelizmente o autor limita-se a observações *in vivo* e apenas nos tentáculos da Drosera.

Goebel (91) interessou-se mediocremente pelos fenómenos citológicos que acompanham a excitação e digestão nas carnívoras. Repetiu as observações dos investigadores que o precederam tomando como objecto de estudo principalmente os pedículos dos tentáculos da Drosera.

Distingue com o nome de « granulação » o fenómeno observado por Gardiner e De Vries do aparecimento de precipitados no interior dos vacúolos sob a acção de substâncias básicas. Tal fenómeno porém não é exclusivo das glândulas digestivas, nem mesmo das plantas carnívoras, pois o autor conseguiu reproduzí-lo pela acção da cafeïna sôbre cortes de órgãos vários de diferentes plantas.

Os primeiros trabalhos que aparecem pròpriamente sôbre a célula glandular e as alterações que nela se produzem durante a digestão e a absorpção dos alimentos são os de Huie e Mann (96, 98 e 99).

Huie (1) preocupa-se principalmente com o papel do núcleo na secreção e na transformação das substâncias absorvidas; e toma como material de estudo, as glândulas da Drosera.

Como técnica, fixa as suas peças em um dos seguintes fixadores: soluto aquoso de ácido crómico a 1 %; álcool absoluto; picro-sublimado-alcoólico, ou picro-sublimado-aquoso, de Mann. E cora pela hematoxilina-férrica-Bordeaux ou, de preferência, pelo azul de toluïdina-eosina de Mann.

Não faz observações *in vivo*.

Com tais processos técnicos não podia, evidentemente, fazer-se um estudo minucioso das formações citoplásmicas (condrioma e vacuoma), que os fixadores usados não conservam. De modo que os

(1) Mann figura apenas como colaborador em um dos últimos trabalhos de Huie.

trabalhos de Huie são particularmente interessantes pelas conclusões que respeitam à função do núcleo — aspecto êste do problema que nos interessa secundàriamente.

Huie verificou que o plasma da célula glandular, não excitado, é basófilo corando-se intensa e homogèneamente pelo azul de toluïdina. A excitação, pela clara de ôvo cozida, provoca rápidas alterações de ordem morfológica e fisiológica.

O plasma vacuoliza-se e torna-se cada vez mais acentuadamente eosinófilo. No núcleo a quantidade de cromatina aumenta consideravelmente durante a absorpção e reüne-se em cromosomas, como se a célula fôsse entrar em divisão. Passados alguns dias a quantidade de cromatina começa de novo a diminuir e a dispersar-se pelo núcleo; ao mesmo tempo o plasma torna-se menos vacuoloso e vai readquirindo, pouco a pouco e a partir do núcleo, a sua basofilia.

Uma excitação mèramente de ordem mecânica provoca vacuolização plasmática mas não acidofilia, nem aumento de quantidade de cromatina. Enquanto que outras substâncias nutritivas, como a peptona, por exemplo, produzem vacuolização e aumento de quantidade de cromatina, mas não alteram a reacção do plasma.

O autor conclui pela considerável importância do núcleo no metabolismo celular e particularmente nos fenómenos de regeneração do plasma.

O trabalho de Nicolosi-Roncati (12) incide sôbre a citologia das glândulas sésseis da *Pinguicula hirtiflora* Ten.; e ainda que preocupando-se, como Huie, particularmente com os fenómenos nucleares que acompanham a digestão, o autor emprega como fixador o Flemming-Benda e como coloração o método de Galeotti (verde de metilo — fucsina ácida), técnica que lhe teria permitido um estudo minucioso do citoplasma e especialmente do condrioma.

As células em plena actividade secretora apresentam um citoplasma vacuoloso e rico de formações electivamente fucsinófilas, mitocôndrias à periferia, condriomitos muito abundantes na vizinhança do núcleo. Partindo dêste para fora as formações granulares espalham-se ao longo das trabéculas citoplásmicas que delimitam os vacúolos e, à medida que se avizinham das paredes celulares, vão-se resolvendo em pequenos grânulos.

Por outro lado o nucléolo, volumoso e intensamente fucsinófilo no comêço da secreção, diminui notàvelmente de volume e de colorabilidade nas células em plena actividade secretora.

O autor conclui a sua pequena nota afirmando que o primeiro impulso para a secreção parte pròpriamente do nucléolo, sendo elaborados pela cromatina os primeiros grânulos de secreção. Estes, passando ao citoplasma, difundem pelo corpo celular, experimentando aí provàvelmente uma elaboração ulterior para se transformarem nos produtos definitivos de secreção.

Trata-se evidentemente de uma hipótese, engenhosa na verdade, mas que as breves investigações do autor não legitimam suficientemente.

Mais recentemente (21, 22 *a*, 22 *b*, 24, 25 *a*, 25 *b*) Carlos França publicou uma série muito interessante de investigações sôbre várias plantas carnívoras, entre elas o *Drosophyllum lusitanicum*, a que o distinto naturalista ligou particular atenção.

Discordando muito embora de grande parte das hipóteses e audaciosas conclusões de França, não queremos deixar de lhe testemunhar a nossa muita consideração e o interêsse que nos despertou a leitura dos seus trabalhos — interêsse tão grande que nos levou a tratar o mêsmo assunto.

Até agora França estudou, além do Drosophyllum, a Utricularia e a Aldrovandia.

O interêsse particular que tem para nós os trabalhos de França provém, por um lado, do facto de ter estudado, como nós, o *Drosophyllum lusitanicum*, ligando uma importância muito especial aos fenómenos citofisiológicos; e, por outro lado, de ter empregado nas suas investigações vários e modernos processos técnicos — observações *in vivo*, colorações vitais, fixação e coloração por métodos que permitem o estudo das diferentes formações plásmicas, etc.

Excitando glândulas pediculadas de Drosophyllum por meio de substâncias albuminóides assistiu França aos fenómenos da agregação e da granulação que descreve minuciosamente nas duas assentadas periféricas da cabeça glandular. « *Cette agrégation du liquide cellulaire, dont parlait Darwin*, acrescenta França, *n'est que l'accumulation des produits de la digestion dans les cellules absorbantes* ».

Não explica o autor porque razão hão de ser negros os produtos da digestão de albuminóides não pigmentados (como no caso da clara de ôvo cozida), nem procura verificar se, como afirmaram anteriormente vários investigadores, é possível provocar o estado de agregação por processos mèramente mecânicos ou por excitação química de substâncias não albuminóides.

A acção do vermelho neutro permitiu-lhe observar, no citoplasma das diferentes células das glândulas pediculadas, a existência de granulações rosadas de contornos regulares que França considera como grânulos de secreção.

Mas verificou a existência de análogas granulações na glândula terminal, *ainda não diferenciada,* da extremidade de fôlhas muito novas *e até nas células dos estomas.*

Afirma que as glândulas sésseis e incolores não possuem a faculdade de absorpção, faculdade que pertence *exclusivamente* às células das camadas profundas das glândulas pediculadas.

Tendo encontrado, em preparações fixadas pelo Flemming e coradas pela hematoxilina férrica, granulações de vários tamanhos fortemente siderófilas, distribuídas pelas duas assentadas periféricas dos tentáculos do Drosophyllum, França considera as mais pequenas, arredondadas, como grânulos de secreção; outras, também pequenas mas em forma de vírgula ou de bastonetes, como condrioma; e, finalmente, umas terceiras, maiores e de contornos menos regulares, que se encontram nas células da segunda assentada, como provenientes da acumulação dos produtos da digestão.

A parte experimental do trabalho de França é bastante resumida. Por isso o autor não conseguiu distinguir clara e seguramente o papel dos dois tipos de glândulas, nem interpretar com rigor as suas observações citológicas.

A sua doutrina de que o Drosophyllum representaria, no mundo das plantas, o tipo de uma doença de nutrição, provocada por uma alimentação excessiva, incompatível com a falta de um aparelho excretor, afigura-se-nos inteiramente infundada. Com efeito, França considera a marcescência das fôlhas como um sintoma de intoxicação alimentar; e as granulações negras ou muito escuras que encontrou nas cabeças glandulares dos tentáculos, nos próprios pedículos e no parênquima da fôlha, como dejectos nutritivos que a planta seria incapaz de eliminar e, por conseqüência, viriam a intoxicá-la.

Veremos adiante as razões porque não são aceitáveis os argumentos de França.

Tendo assim exposto, a muito largos traços, o que se sabia da citofisiologia das glândulas digestivas das carnívoras à data em que começámos as nossas investigações, passamos agora a expor o modo como conduzimos o nosso trabalho, as observações que realizámos, a maneira como as interpretámos e as conclusões a que chegámos.

B) Técnica

Muitos e variados foram os métodos que empregámos no estudo das glândulas digestivas, pois estávamos convencidos de que a insuficiência dos resultados até agora obtidos e a discrepância entre os autores, provinham, em grande parte, da maneira unilateral como o problema tinha sido abordado por quantos dêle se haviam ocupado. Por outro lado os notáveis resultados obtidos muito recentemente no campo da citologia vegetal e animal por uma pléiade brilhante de investigadores, entre os quais é de justiça citar Guilliermond e os seus discípulos, Dangeard (pai e filho), Parat, Painlevé, etc., devem atribuir-se, antes de mais nada, ao emprêgo de técnicas combinadas, em que o exame *in vivo*, com ou sem coloração, representou um papel importantíssimo.

Por isso partíamos sempre das observações *in vivo*, com grandes ampliações, a que démos primacial importância e de que usámos em larga escala. Essas observações eram depois seguidas de experiências nas quais procurávamos ver como actuavam sôbre as células glandulares determinadas substâncias de composição conhecida. Para completar êste estudo no vivo fixávamos outras glândulas, pediculadas e sésseis, em misturas fixadoras com propriedades muito diferentes, de modo a poder comparar os resultados entre si e com os do exame *in vivo*. E, para cada caso, fixávamos sempre material antes, durante e após a excitação.

Como fixadores empregámos:

Formol neutro a 10 %;

Álcool absoluto;

Líquido de Schaudinn (1);

Líquido de Regaud (2);

Líquido de Flemming-Benda (3);

Líquido de Bensley (4).

---

(1) Soluto aquoso saturado de bicloreto de mercúrio — 1 vol.
Álcool a 95° — 2 vols.

(2) Bicromato de potássio a 3 % — 4 vols.
Formol neutro — 1 vol.

(3) Ácido crómico a 1 % — 16 cc.
Ácido ósmico a 2 % — 4 cc.
Ácido acético — 2 gotas, ou sem ácido acético.

(4) Soluto aquoso de bicloreto de mercúrio a 2 ½ % — 4 vols.
Ácido ósmico a 2 % — 1 vol.
Juntando uma gota de ácido acético a cada 10 cc. do fixador.

As peças fixadas pelo formol passam directamente para a série dos álcoois, a começar por um álcool fraco (50°), atravessando-a lentamente (12 horas pelo menos em cada álcool).

As de Schaudinn, antes de seguirem para a série desidratante, permanecem em álcool iodado até terem perdido o excesso de bicloreto de mercúrio.

As de Regaud permanecem 4 dias no fixador, diàriamente renovado; passam depois para um soluto de bicromato de potássio a 3 % durante 8 dias (post-cromização); são lavadas durante 24 horas em água corrente; desidratadas, impregnadas pelo xilol e depois pela parafina, muito lentamente, e incluídas.

As de Flemming-Benda são fixadas durante 8 dias e lavadas uma hora em água corrente; conservam-se depois 24 horas na mistura, em partes iguais, de ácido pirolenhoso e ácido crómico a 1 %, e outras 24 horas em bicromato de potássio a 3 % (post-cromização); lavadas durante um dia em água corrente, desidratadas e impregnadas muito lentamente.

Finalmente as de Bensley são apenas lavadas 24 horas em água corrente e passam em seguida para a série dos álcoois. Mas os cortes, antes da coloração, devem ser tratados, sôbre a lâmina, por um soluto iodado que vai eliminar os pequenos cristais de bicloreto que as peças contém.

De um modo geral uma desidratação e impregnação muito lentas são indispensáveis para se poderem conseguir cortes suficientemente finos (3 a 5 μ), pois o tecido da fôlha, de uma consistência muito heterogénia, dificulta consideràvelmente a execução de bons cortes.

Adoptámos como sistema a montagem definitiva de cortes, apenas colados e desparafinados, sem qualquer coloração prévia, para, comparando as imagens assim observadas com as das mesmas peças depois da coloração, podermos distinguir a acção do fixador da acção dos corantes. Chamamos insistentemente a atenção do leitor para êste ponto que reputamos fundamental em matéria de técnica citológica e que até hoje não vimos preconizado ou seguido por outros investigadores. Foi por não terem observado cortes antes da coloração que França e outros citologistas de incontestável mérito, cometeram êrros de certa gravidade na interpretação da citofisiologia das carnívoras.

Como métodos de coloração empregámos de preferência, para a parte citológica do nosso estudo, o método de Benda (alizarina

férrica — cristal violeta) reduzindo o tempo de diferenciação no soluto acético, preconizado pelo autor, a 20 ou 30 segundos, em média.

A hematoxilina férrica de Heidenhain, com ou sem coloração de contraste (pelo Bordeaux, eosina, picrofucsina, verde-luz, castanho de Bismark, etc.) deu-nos igualmente excelentes resultados.

Pelo contrário o método de Altmann e os seus numerosos derivados e sucedâneos (todos os que têm por objectivo a coloração do condrioma pela fucsina ácida), só nos deram insucessos. A-pesar-de numerosas tentativas e do emprêgo dos mais variados fixadores, nunca conseguimos obter boas diferenciações.

Para o estudo da histologia da fôlha e da vascularização empregámos mais particularmente a hematoxilina de Böhmer que, de resto, nos auxiliou bastante na interpretação de certos factos citológicos.

As preparações coradas pela hematoxilina férrica, com contraste de verde luz ou castanho de Bismark, prestam-se igualmente bem para o estudo da estrutura histológica.

Finalmente, para podermos comparar a citologia das glândulas digestivas das carnívoras com a de outras células glandulares vegetais, empreendemos, de colaboração com o nosso discípulo sr. Aleixo Cunha, um trabalho sôbre os nectários extra-florais; e, mais tarde, conjuntamente com outro discípulo nosso, hoje assistente do Instituto Botânico, o sr. Gonçalves da Cunha, iniciámos o estudo citológico da assentada digestiva do *scutellum* das gramíneas. Um e outro dêstes trabalhos nos forneceram valiosos elementos para a interpretação dos factos observados nas glândulas das carnívoras.

C) Observações «in vivo»

Nas glândulas pediculadas que não sofreram qualquer excitação as células das duas assentadas periféricas apresentam-se homogèneamente coradas de vermelho-rosado. Não se vêem vacúolos; e a impressão com que se fica após um primeiro exame é a de que o plasma enche tôda a célula e está impregnado pelo pigmento. Percebe-se o núcleo, com o aspecto de uma vesícula mais clara, e, com forte ampliação, umas pequenas granulações, mais refringentes que o plasma, que devem corresponder ao condrioma.

Se a glândula porém tiver sido prèviamente excitada vamos encontrá-la no estado de agregação, essencialmente caracterizado pelo aparecimento, nas células da primeira assentada, de numerosos pequenos vacúolos, globosos, corados de um vermelho mais escuro do

que' as células não excitadas e acumulados principalmente no polo apical da célula.

Os fenómenos visíveis no vivo podem limitar-se ao aparecimento desta vacuolização que, tornando bastante opaca a assentada celular periférica, impede de ver nitidamente o que se passa na assentada subjacente.

Pode porém a agregação ir mais longe quando a excitação foi, ou mais intensa, ou, sobretudo, mais demorada. Tôda a glândula toma então uma coloração muito escura, por vezes quási completamente negra. O exame microscópico revela a existência, no interior de vacúolos grandes das células da segunda assentada, de concreções pigmentares negras, com a forma de esferas ou de mórulas. Nos pequenos vacúolos das células da assentada periférica aparecem, menos freqüentemente, pequeníssimas granulações negras, regulares e animadas de movimentos brownianos (cf. com as figs. 3, 4 e 5).

Tais concreções não têm carácter definitivo. Aparecem nos tentáculos sôbre os quais se encontram insectos em via de digestão, ou mesmo pedacitos de clara de ôvo cozida. Passados dias desaparecem, dissolvem-se no líquido dos vacúolos; êstes mesmo deixam de se tornar perceptíveis e tudo volta a tomar o aspecto primitivo, anterior à excitação.

França viu estas concreções (principalmente as da segunda assentada), assistiu à sua formação, alimentando as glândulas pediculadas, sôbre a platina do microscópio, com uma emulsão de tecidos de um insecto, representou-as com grande nitidês na fig. 5 do seu trabalho (21) e considerou-as como produto de absorção de substâncias animais digeridas.

Se a hipótese de França parece aceitável, para o caso da digestão de insectos que contém nos seus tecidos pigmentos melânicos, já o mesmo não acontece quando se trata da digestão de clara de ôvo cozida, substância descorada, entre cujos produtos de desintegração se não conhece nenhum pigmento.

Mas há mais. Concreções negras, formadas no interior de vacúolos pigmentados e animadas de movimentos brownianos, viu já De Vries formarem-se, sob a acção de um soluto diluído de carbonato de amónio, nas células periféricas dos pedúnculos tentaculares da Drosera. E nós conseguimos reproduzir o fenómeno nas próprias células glandulares da cabeça dos tentáculos do Drosophyllum pela aplicação de um soluto diluído de soda cáustica.

Se tratarmos uma glândula pediculada de Drosophyllum por uma solução fraca de soda cáustica ($^{N}/_{20}$ a $^{N}/_{40}$) provocamos, por excitação química, o estado de agregação. Nas células periféricas, que antes de excitadas davam a impressão de estarem cheias de um plasma homogèneamente corado, começam agora aparecendo pequeníssimos vacúolos arredondados, intensamente pigmentados e que *parecem formar-se de novo* no seio do plasma; depois êstes pequenos vacúolos coalescem e formam outros maiores. Em determinada altura aparece, no interior de um dêles, uma granulação negra regular, animada de vivos movimentos brownianos; outras se lhe seguem, no mesmo vacúolo, de modo que dentro em pouco assiste-se a uma curiosa dança de grânulos movendo-se ràpidamente, ou melhor, vibrando, sem se afastarem do ponto onde se formaram. As granulações em questão aumentam de volume e de número; e dos choques inevitáveis entre umas e outras resulta a sua sucessiva fusão em massas cada vez mais volumosas.

Se o soluto de soda é suficientemente concentrado ($^{N}/_{20}$), as granulações negras, tendo atingido um certo volume, desaparecem subitamente, como se fossem gotas líquidas cuja parede se rompesse; o vacúolo toma então uma côr azul esverdeada; depois rompe-se a própria parede do vacúolo, a coloração esverdeada difunde, primeiro pela célula, atravessa depois a membrana e acaba por se espalhar pelo líquido ambiente, deixando o conteúdo celular incolor.

Neste caso o soluto alcalino era demasiadamente forte, matou a célula e provocou a viragem do pigmento antociânico do vermelho para o verde azulado.

Empregando, porém, solutos mais diluídos é possível evitar êste desfecho e parar a experiência no estado de agregação desejado.

A hipótese de que as concreções negras que aparecem no interior das células pigmentadas, durante a digestão de albuminóides, corados ou incolores, e ainda sob a acção de excitantes químicos inorgânicos, seriam produtos de absorção de substâncias animais, deve ser posta de parte.

Vejamos agora o que se passsa nas glândulas sésseis.

Estas apresentam-se normalmente destituídas de qualquer pigmento; raras vezes algumas células da sua assentada periférica contêm um pigmento vermelho rosado, com o mesmo aspecto e coloração — e provàvelmente da mesma natureza — que o pigmento dos tentáculos.

Se durante a digestão de um insecto, poisado sôbre uma fôlha de Drosophyllum, o levantarmos com uma pinça e observarmos à lupa as glândulas sésseis que se encontravam por debaixo, imediatamente nos apercebemos de que estas, incolores antes da digestão, se encontram agora fortemente pigmentadas de negro. Destacadas da fôlha e observadas com maior ampliação, entre lâmina e lamela, é fácil constatar que esta coloração provêm da existência, nos vacúolos das células da segunda assentada, de volumosas concreções negras de contôrno irregular e um aspecto muito semelhante ao das formações acima descritas para os tentáculos.

Êste facto, de resto de fácil observação, tem passado despercebido a todos os autores que do caso se tem ocupado, inclusivé a França que diz no seu trabalho (21, pág. 14): « *Les cellules des glandes sessiles, appartenant même à des feuilles ayant capturé et digeré des Insectes, ne contiennent jamais des masses pigmentaires ou d'autres résidus alimentaires, ce qui nous prouve qu'elles sont, en effet, exclusivement sécrétoires* ».

Ora as nossas experiências de fisiologia sôbre o poder digestivo e absorvente das glândulas sésseis, actuando sem o concurso dos tentáculos, e as observações citológicas que acabamos de mencionar, provam, pelo contrário, que tais glândulas representam um papel importantíssimo no fenómeno da absorção.

Se em vez de fornecermos insectos como alimento, às glândulas sésseis, lhes ministrarmos substâncias albuminóides destituídas de pigmentos melânicos (clara de ôvo cozida, por exemplo), já as coisas se passam por maneira muito diferente. Agora as glândulas conservam a mesma aparência, durante e após a digestão e absorção, não aparecendo nunca as concreções negras de há pouco.

Tratadas pela soda cáustica as glândulas sésseis não apresentam aqueles fenómenos de agregação e granulação que o mesmo reagente provoca nos tentáculos.

O que parece concluir-se daqui é que as concreções negras que aparecem, com aspectos muito semelhantes, nas glândulas sésseis e nas pediculadas, são na verdade coisas diferentes, na sua origem, composição e estrutura, pois que se formam em condições muito diversas. As concreções dos tentáculos só aparecem em células contendo pigmento antociânico e a sua formação pode ser determinada pela acção de substâncias animais, incolores ou coradas, e ainda pela excitação de soluções inorgânicas (N a OH $^{N}/_{20}$-$^{N}/_{40}$); emquanto

que nas glândulas sésseis as concreções negras aparecem em células desprovidas de antocianinas e apenas durante a digestão e absorção de substâncias animais melanizadas.

Perante os reagentes umas e outras comportam-se também diferentemente.

O álcool absoluto conserva as concreções das glândulas sésseis, bem como as dos tentáculos.

A soda diluída ($^{N}/_{20}$-$^{N}/_{40}$) dissolve, como vimos já, as concreções dos tentáculos, promovendo ao mesmo tempo a viragem para o verde azulado; enquanto que sôbre as concreções das glândulas sésseis a sua acção é diferente. As massas negras começam por tomar uma côr acastanhada que se vai tornando mais clara até ao amarelo torrado; os seus contornos fazem-se regulares e, a maior parte das vezes, estas vesículas acabam por se dissolver, comunicando ao plasma celular uma coloração amarelo-acastanhada mais ou menos intensa. Mais raramente estas concreções mudam apenas de côr, tornam-se arredondadas, mas não chegam a dissolver-se, mesmo quando se substitui a soda $^{N}/_{20}$ por soda $^{N}/_{1}$.

O formol a 10 % conserva a umas e outras a sua forma e coloração.

O bicromato de potássio a 3 % não lhes altera a forma mas sim a côr. As concreções dos tentáculos ficam com um tom amarelo-palha; as das glândulas sésseis, amarelo-castanho.

Como interpretar êstes fenómenos?

A hipótese de França, vimos já, é inadmissível. Se as concreções negras que êle viu nos tentáculos fôssem realmente produtos de absorpção de substâncias animais, ¿como explicar o seu aparecimento sob a acção da soda cáustica, nas células glandulares do Drosophyllum, ou do carbonato de amónio, nos pedículos da Drosera?

Para nós a agregação e a granulação dos tentáculos do Drosophyllum são conseqüência de uma variação de tensão osmótica. A modificação das condições de equilíbrio entre o líquido que impregna o plasma e o conteúdo dos vacúolos, promove a fragmentação dêstes em outros mais pequenos, de contornos arredondados, contendo o pigmento antociânico e as restantes substâncias orgânicas nele dissolvidas em estado de maior concentração. Desde que essa concentração tenha atingido um determinado limite, precipitariam no interior do vacúolo substâncias albuminóides intensamente cromófilas; o pigmento do vacúolo seria assim em grande parte absorvido pela gra-

nulação proteica, corando-a de negro, ou apenas pela sua excessiva concentração, ou por qualquer alteração de ordem química acompanhando o fenómeno da precipitação.

Terminada que fôsse a digestão intracelular, as primitivas condições de equilíbrio entre o vacúolo e o plasma tenderiam a restabelecer-se pouco a pouco.

O vacúolo, por absorção de água, aumentaria de volume; a concentração das substâncias dissolvidas iria diminuindo gradualmente, acabando por se dissolverem também as concreções interiores, e retomando a célula o aspecto que tinha antes de excitada.

Quanto às concreções negras das glândulas sésseis essas é que as consideramos como verdadeiros produtos de absorção de substâncias animais. Se as albuminas que a planta digere e absorve são destituídas de pigmento, os produtos de desintegração dessas albuminas, ao atravessarem as diferentes assentadas glandulares, não podem ser postos em evidência. E isso é natural, porque tais produtos devem ser da mesma natureza e ter reacções microquímicas análogas às de outras substâncias que se encontram normalmente na célula vegetal como conseqüência do seu metabolismo. Mas desde que intervêm um elemento novo, a melanina, que se não encontra na célula vegetal, que é capaz (ao que parece) de se deixar absorver, sem perder as suas qualidades de pigmento, e tem algumas reacções microquímicas características, então já é possível apanhar e pôr em evidência os produtos de desintegração das albuminas animais na sua marcha atravez o tecido da glândula digestiva vegetal; e não por êles, mas pelo pigmento que os acompanha.

Daí em diante não nos foi possível seguir o caminho dos produtos da digestão. As concreções negras da segunda assentada das glândulas sésseis são os seus derradeiros vestígios.

Porquê? Naturalmente porque o fenómeno digestivo se passa em duas fases. Na primeira, extracelular, os albuminóides são dissolvidos pela secreção glandular e levados até um estado em que a sua absorção é possível; na segunda, intracelular, a desintegração é levada mais longe, as moléculas absorvidas, em um estado ainda de grande complexidade, são fragmentadas em outras mais simples e preparadas para entrarem na circulação. Nesta segunda fase a própria melanina deve ser destruída e os seus produtos de desintegração não são mais distinguíveis dos restantes produtos do metabolismo normal das células vegetais.

Hipóteses? Certamente. Mas hipóteses que explicam os factos observados de uma maneira satisfatória. O desenvolvimento da microquímica biológica, que agora tenta os seus primeiros passos, há-de por certo permitir levar mais longe os nossos conhecimentos sôbre êste curioso problema da digestão nas plantas carnívoras e confirmar ou infirmar a doutrina que aqui sustentamos.

D) Observação de peças fixadas

Expostos os resultados das observações no vivo, vejamos qual a acção dos diferentes fixadores empregados.

Do álcool absoluto servimo-nos apenas para verificar que não dissolve as concreções pigmentares dos tentáculos e das glândulas sésseis. Pròpriamente como fixador citológico é detestável, pelas suas propriedades plasmolizantes e dissolventes.

Do líquido de Schaudinn só nos aproveitámos para o estudo da anatomia interna da fôlha, ou para certos aspectos de conjunto em que era necessário fixar peças grandes. Fixa ràpidamente, penetra com extrema facilidade, mas é um dissolvente enérgico das formações citoplásmicas e por isso inadequado ao nosso objectivo.

Com o formol neutro a 10 % obtivemos esplêndidos e inesperados resultados.

Menos enérgico e penetrante que o Schaudinn, fixa, todavia, com facilidade, mesmo peças relativamente grandes, e molha bem as paredes cutinosas das células epidérmicas, evitando assim que as peças sobrenadem, como acontece tão freqüentemente com fixadores em que não entra o álcool.

Fixa o condrioma, ainda que de uma maneira imperfeita quando comparada com a dos fixadores próprios desta formação. Os condriocontos aparecem como que contraídos, mais finos, mais curtos e com um aspecto flexuoso. As melhores fixações obtem-se à periferia, na assentada celular primeiramente atingida pelo fixador; as assentadas subjacentes, mesmo a segunda e terceira, já apresentam um condrioma imperfeitamente fixado.

Por outro lado — e é essa uma das suas maiores vantagens — o formol fixa muitas vezes também o vacuoma, conservando, com a sua côr própria, as concreções pigmentares que êle porventura contenha.

Foi pois no estudo do vacuoma e das concreções pigmentares que o formol nos prestou relevantes serviços.

Nas glândulas sésseis, incolores portanto, o formol não permite pôr em evidência o vacuoma, nem antes nem depois da coloração. Só aparecem, como espaços claros, os grandes vacúolos da segunda e terceira assentadas de células. A assentada secretora externa apresenta um plasma homogéneo. O aspecto que a glândula oferece é sempre o mesmo, antes ou depois da excitação e ainda após a digestão e absorpção de albuminóides incolores. Aumentam apenas, após a digestão, os precipitados fenólicos, amarelos, da terceira assentada celular (fig. 6).

Nas glândulas coradas dos tentáculos dá porém o formol resultados muito mais brilhantes.

Se a glândula foi fixada no estado de agregação, *qualquer que tenha sido a causa determinante dessa agregação,* os resultados são sempre os mesmos.

Na assentada secretora externa o vacuoma apresenta-se sob a forma de pequenos e numerosos vacúolos, arredondados, incolores, acumulados na região apical da célula, contendo cada um no interior um grânulo esférico negro. Estas granulações negras são por vezes tão pequenas que só se percebem com objectiva de imersão.

Na assentada secretora interna os vacúolos são muito maiores, pouco numerosos, e mostram, sem alteração de forma ou de côr, as mesmas concreções negras que já tínhamos observado no vivo.

Na terceira assentada de células aparece um único vacúolo, muito grande, no interior do qual se encontram apenas precipitados fenólicos mais ou menos abundantes e de coloração amarelo-pálida.

Comparando êstes resultados com os que observámos no vivo somos levados a concluir que o formol conservou admiràvelmente a estrutura celular no estado de agregação, aumentando talvez apenas o volume, ou provocando mesmo a precipitação, das granulações pigmentares dos pequenos vacúolos da assentada secretora externa, pois que as vemos agora mais numerosas e maiores. As imagens vistas em cortes delgados e com grande ampliação, oferecem uma nitidez incomparàvelmente maior do que nas observações no vivo. Mas a estrutura é fundamentalmente a mesma.

Se a glândula porém tiver sido fixada antes de excitada, no estado normal, de não agregação, o seu aspecto é muito outro.

As células da assentada secretora externa apresentam-se com uma coloração vinosa homogénea e um plasma finamente esponjoso, aonde não é possível distinguir vestígios de vacuoma. Outras vezes o plasma

aparece quási descorado e um pigmento muito escuro impregna as malhas do retículo plasmático da região apical.

Na assentada secretora interna vêem-se os vacúolos com um aspecto semelhante ao que descrevemos para o estado de agregação mas sem concreções negras interiores.

Na terceira assentada celular os mesmos grandes vacúolos, os mesmos precipitados fenólicos, menos abundantes que nas glândulas que digeriram e absorveram.

Para provar de uma maneira ainda mais concludente que as concreções pigmentares dos tentáculos do *Drosophyllum* são precipitados antociânicos e não, como pretende França, produtos de absorção de substâncias animais, fixámos pelo formol pêlos glandulares do pedúnculo floral de uma Rosa, que apenas tem de comum com as glândulas do Drosophyllum o facto de uns e outras serem pigmentados de vermelho.

Os resultados são o que há de mais demonstrativo, como se pode verificar confrontando as nossas figuras 1 e 2 com as 3, 4 e 5. Em umas e outras se vêem as mesmas concreções negras, quási tôdas no interior de vacúolos. E ninguêm, por certo, se lembraria de atribuir uma origem animal às concreções pigmentares dos pêlos da roseira.

A hematoxilina de Böhmer, em cortes fixados pelo formol, realça a coloração negra das concreções intravacuolares (fig. 5); mas deixa o condrioma descorado. Pelo contrário a hematoxilina férrica cora bem o condrioma e descora, pela acção do alumen de ferro, as concreções pigmentares (fig. 7)(1).

O líquido de Bensley, aconselhado como fixador do condrioma, não nos deu, como tal, resultados satisfatórios. As peças, depois de fixadas, ficam fortemente coradas de negro, pela elevada percentagem de ácido ósmico que a mistura de Bensley contém. As diferentes colorações que tentámos sôbre cortes assim enegrecidos — hematoxilina férrica, método de Benda, de Altmann, etc. — não nos deram boas diferenciações.

Por outro lado, o branqueamento dos cortes é difícil e demorado, mesmo quando se empregam processos enérgicos; e os resultados

(1) Às vezes não descoram completamente; mas é possível conduzir a diferenciação de modo a fazer desaparecer os vestígios das concreções, conservando o condrioma corado.

obtidos com a coloração depois do branqueamento não foram mais felizes.

Mas se o líquido de Bensley se revelou um mau fixador do condrioma, para o material que estudámos, as suas propriedades, como fixador do vacuoma, deixaram-nos perfeitamente maravilhados. Foi graças a êle que conseguimos achar a chave do enigma, pois que só êle mostra aspectos inteligíveis e verosímeis do vacuoma em glândulas não excitadas.

Recorda-se o leitor do que dissemos a respeito das glândulas pediculadas antes da excitação. As células da assentada secretora externa apresentavam-se homogèneamente coradas de um vermelho-rosado, como se o pigmento impregnasse o próprio plasma, pois que os vacúolos não se viam mesmo com as mais fortes ampliações. Excitando a glândula produziam-se os conhecidos fenómenos de agregação e os vacúolos começavam aparecendo, como que por encanto, no seio daquela massa homogénea, sem que fôsse possível perceber de onde vinham nem à custa de quê se formavam. A certa altura começava a perceber-se que o pigmento estava nos vacúolos e não no plasma.

O formol, que fixava bem o vacuoma nas células excitadas, mostrando aspectos análogos aos observados no vivo, não dava imagens compreensíveis quando aplicado a glândulas não excitadas. As células da assentada secretora externa dos tentáculos apresentavam um plasma mais ou menos vinoso, com aspecto reticulado ou esponjoso no polo apical, e por vezes com os retículos impregnados de um pigmento escuro. Na assentada homóloga das glândulas sésseis o plasma apresentava-se homogéneo, sem denotar quaisquer vestígios da existência de vacúolos (fig. 6).

Fixemos uma destas glândulas sésseis, não excitadas, pelo líquido de Bensley e observemos os cortes montados sem coloração (1).

No seio de um plasma amarelo-acastanhado, vê-se, nas células da assentada periférica, uma rêde de canalículos delgados e anastomosados, envolvendo o núcleo, e destacando-se do fundo amarelo-

(1) Para obter boas fixações com esta mistura é necessário que as peças ofereçam uma grande superfície de penetração. Como as paredes cutinisadas oferecem grande resistência à entrada dos fixadores, convém cortar a fôlha no sentido longitudinal, de modo que as glândulas sejam acompanhadas pela parte de traz de uma delgada camada de parênquima atravez a qual a penetração se faz ràpidamente.

-castanho em um tom muito mais escuro (fig. 19). Êste sistema de canalículos, fixado e impregnado pelo ósmio, lembra imediatamente o aparelho de Golgi e os canais de Holmgren da célula animal; e, por outro lado, as curiosíssimas figuras que P. Dangeard encontrou nas células meristemáticas dos vértices vegetativos de algumas coníferas (23).

Que se trata do aparelho vacuolar destas células, no estado *de repouso*, não nos resta a menor dúvida.

A existência de um vacuoma com o aspecto filamentoso, ou mesmo de canalículos anastomosados em rêde, não é positivamente uma novidade em citologia vegetal, ainda que a sua descoberta tenha sido bastante recente. Sabe-se hoje, graças às investigações de Guilliermond, P. Dangeard, Corti, Parat, Painlevé e outros, que aquelas formações descritas nas células animais sob a designação de aparelho de Golgi e canalículos de Holmgren não são outra coisa que o aparelho vacuolar dessas células; e que, por outro lado, se encontra na célula vegetal um vacuoma com aspecto análogo e idênticas afinidades para os corantes e fixadores (Guilliermond 26 *a*, 26 *b*, 26 *c*, Dangeard, P. 23 *c*, 23 *d*, Parat e Painlevé 24 *a*, 24 *b*, 25 *a*, 25 *b*, 25 *c*, 25 *d*, 26, Parat e Bourdin 25, Parat e Godin 25, Joyet-Lavergne 26).

A nossa fig. 19 mostra uma rêde de canalículos particularmente nítida e completa. Nem sempre porém o vacuoma se apresenta com êste aspecto naquelas células; é freqüente encontrar-se sob a forma de filamentos mais ou menos compridos e ramificados mas não anastomosados em uma rêde completa.

Se a glândula séssil tivesse sido prèviamente excitada, a imagem obtida, por fixação no líquido de Bensley, seria inteiramente outra.

Em vez de uma rêde de canalículos, as células da assentada secretora externa apresentariam agora o seu polo apical completamente cheio de numerosos vacúolos, pequenos e esféricos, fortemente impregnados em castanho-escuro pelo ósmio, aspecto êste que, como veremos, é possível obter com outros fixadores.

Que se passou entretanto? Naturalmente a excitação trouxe como conseqüência uma variação de tensão osmótica, que, por sua vez, provocou a fragmentação da rêde canalicular em um agregado de glóbulos.

A acumulação dêstes vacúolos no polo apical da célula, no momento de maior actividade secretora, à maneira do que acontece na

célula glandular animal com as gôtas de secreção, leva-nos a admitir a hipótese de que é no interior dêsses vacúolos que se encontram os fermentos proteolíticos que a glândula elabora e segrega.

Nas assentadas subjacentes das glândulas sésseis, o líquido de Bensley não revela imagens diferentes das obtidas já com o formol e que se repetem, mais ou menos nitidamente, com os restantes fixadores. É que aí o vacuoma, formado por unidades mais volumosas e de contornos mais regulares (quási sempre esféricos), se deixa fixar com muito maior facilidade que na assentada secretora externa.

No interior dêsses vacúolos precipitam freqüentemente granulações a que o ósmio dá uma coloração castanha mais ou menos intensa.

Nos tentáculos fixados antes da excitação, em estado de não agregação, o líquido de Bensley põe também em evidência uma nova estrutura do vacuoma. As células da assentada secretora externa apresentam duas zonas bem distintas: uma zona basal contendo o núcleo e um plasma denso, não vacuolizado, e uma zona apical caracterizada pela presença de um aparelho vacuolar formado por canalículos anastomosados em rêde e fortemente impregnados pelo ósmio. O aspecto é porém diferente do da assentada homóloga das glândulas sésseis, onde o vacuoma se não encontra localizado em uma determinada região da célula, mas mais ou menos homogèneamente distribuído por tôda ela.

Era esta estrutura canalicular delicada que o formol não conservava. A rêde de canalículos era destruída no acto da fixação e o pigmento, ou difundia pelo plasma impregnando-o de uma côr vinosa, ou precipitava sôbre as trabéculas plásmicas que ficavam separando os alvéolos formados; em qualquer dos casos aquele aspecto de massa esponjosa, a que nos referimos, e que então não soubemos interpretar (1).

Por outro lado esta rêde de canais, estreitamente anastomosados, sobrepondo-se em diferentes planos, na altura de metade da célula, e vista de tôpo sôbre o fundo corado da assentada secretora interna,

(1) O próprio líquido de Bensley dá às vezes imagens parecidas com estas das peças fixadas pelo formol; o plasma do polo apical das células da assentada secretora externa aparece como uma massa esponjosa, com os alvéolos claros e a rêde das suas paredes fortemente corada de negro. Atribuímos estas imagens a uma fixação imperfeita, talvez demasiadamente lenta, em que a rêde de canalículos se partiu e o pigmento antociânico precipitou sôbre o plasma impregnando-o.

dá às células o aspecto, quando observamos os tentáculos no vivo, de uma massa homogèneamente corada, como se o pigmento impregnasse o próprio plasma. Quando provocamos, sôbre a platina do microscópio, a agregação experimental, a fragmentação da rêde de canalículos em pequenos vacúolos esféricos deixa ao observador a impressão de que êstes se formam *de novo* no seio do plasma.

Na assentada secretora interna dos tentáculos, os vacúolos, grandes e pouco numerosos, aparecem como espaços claros, de contornos regulares.

No interior dêstes vacúolos encontram-se, em suspensão, precipitados granulares mais ou menos abundantes e de uma coloração que vai do castanho escuro ao negro brilhante. Já encontrámos estas mesmas concreções negras em tentáculos fixados pelo formol; a coloração não deve por isso atribuir-se ao ácido ósmico, mas sim ao pigmento antociânico, a princípio dissolvido no líquido vacuolar e depois precipitado, no acto da fixação, juntamente com outras substâncias também dissolvidas (lipoides, proteicos, compostos fenólicos, etc.). Das substâncias precipitadas algumas — os lipoides, por exemplo — devem ser susceptíveis de tomar, com o ácido ósmico, uma coloração castanha. A coloração do precipitado, que vai do castanho escuro ao negro brilhante, deve por isso depender das proporções relativas de lipoides e antocianina no líquido vacuolar.

Por outro lado, a maior ou menor abundância de precipitados parece depender essencialmente do fenómeno da digestão e absorção de alimentos, encontrando-se em maior quantidade nos tentáculos que estão digerindo. O facto afigura-se-nos perfeitamente lógico, pois que os produtos de desintegração das albuminas animais, depois de absorvidos, devem encontrar-se no interior dos vacúolos e precipitar, juntamente com as substâncias que já lá existiam, sob a acção do fixador.

Após a excitação, o aspecto da assentada secretora interna dos tentáculos conserva-se sensìvelmente o mesmo, àparte a questão da maior ou menor abundância de precipitados a que já nos referimos. Já o mesmo não acontece com a assentada secretora externa, aonde a rêde de canalículos desaparece para dar lugar a um sistema de vacúolos numerosíssimos, esféricos, que vão diminuindo de número e de volume do vértice para a base da célula, tornando-se aí muito raros e pequeníssimos, com o aspecto de mitocôndrias. O aspecto é muito semelhante ao que oferecem estas células, em idêntico estado

fisiológico, quando fixadas pelo formol e montadas sem coloração. Simplesmente o formol deixa os vacúolos incolores, com granulações negras precipitadas no interior; emquanto que o Bensley impregna todo o vacúolo da mesma côr negra, não deixando vêr qualquer precipitado. Assemelham-se imenso estas células às das glândulas animais (do pâncreas, por exemplo), quando fixadas e coradas de modo a pôr em evidência os seus grânulos de secreção.

Após a digestão os vacúolos tendem a tornar-se tubulosos e ramificados; mas em vez de se impregnarem homogèneamente pelo ósmio, aparecem como espaços claros, quási cheios de massas de precipitados negros cujos contornos acompanham interiormente os do vacúolo. Êstes estados consideramo-los como um primeiro passo para o restabelecimento da estrutura reticular primitiva do vacuoma.

Com o líquido de Flemming-Benda obtem-se excelentes fixações do condrioma; as estruturas delicadas do vacuoma, postas em evidência pelo Bensley, nem se fixam nem se impregnam. Por outro lado, os precipitados antociânicos intra-vacuolares dissolvem-se durante a fixação. Assim os cortes colados e observados antes de qualquer coloração não oferecem interêsse algum, pois que se apresentam completamente descorados.

A hematoxilina férrica — e melhor ainda o método de Benda — dá colorações lindíssimas, que completam as observações anteriores e concordam inteiramente com elas.

As células da assentada secretora externa dos tentáculos (figs. 8, 9 e 10) apresentam um condrioma filamentoso, muito abundante na região basal, acumulando-se densamente à volta do núcleo. O tôpo apical da célula apresenta um plasma esponjoso, pàlidamente corado, pobre de condrioma, onde não é possível distinguir vestígios de vacúolos, seja qual fôr o estado fisiológico da célula relativamente à excitação e digestão. A cromatina intranuclear apenas se percebe sob a forma de granulações irregulares, mal coradas; os nucléolos contraem-se no acto da fixação e aparecem por isso envolvidos de uma aréola clara.

Não notámos qualquer alteração no aspecto do condrioma, na distribuïção, forma e dimensões dos elementos que o constituem, que pudesse relacionar-se com o estado funcional da célula.

Na assentada secretora interna (figs. 11, 12 e 13) imagens semelhantes às obtidas com os outros fixadores. Vacúolos grandes, pouco numerosos, mais ou menos homogèneamente distribuídos por tôda

a célula, aparecendo como manchas claras, regulares, mas de contornos pouco nítidos e absolutamente desprovidos de precipitados interiores.

Em volta do núcleo, junto às paredes e pelas trabéculas que circundam os vacúolos, um condrioma abundante, onde predominam condriocontos compridos e flexuosos.

Nas glândulas sésseis (figs. 14 e 15) aspectos análogos ao das pediculadas.

O líquido de Flemming-Benda, bom fixador do condrioma, não se presta para o estudo do vacuoma.

Finalmente a mistura de Regaud deu-nos os melhores resultados. Como fixador do condrioma substitui, com vantagem, o líquido de Flemming-Benda, com apreciável economia de prêço e trabalho. Desde que as peças sejam suficientemente pequenas e cortadas de modo a oferecer ao fixador uma larga superfície de penetração, atravez o parênquima laxo da fôlha, obtêm-se boas fixações.

Como fixador do vacuoma, sendo melhor que o Flemming-Benda, é todavia inferior ao Bensley e mesmo ao formol; não põe nunca em evidência a rêde de canalículos revelada pelo Bensley.

Permite esplêndidas colorações, quer pela hematoxilina férrica, quer pelo método de Benda. Para êste último preferimos até a fixação de Regaud à de Benda.

Nas células da assentada secretora externa dos tentáculos o líquido de Regaud só fixa o vacuoma quando êste se apresenta sob a forma de vacúolos pequenos, esféricos, muito numerosos, decrescendo de volume e de número do vértice para a base. Dá-lhes então uma coloração amarelo-palha, quási sempre homogénea, às vezes com um hilo, muito pequeno e mais carregado, ao centro. Êste vacuoma é perfeitamente visível antes da coloração e conserva-se depois com o mesmo aspecto.

Se a célula tiver sido fixada no estado em que o vacuoma se apresenta sob a forma de uma rêde de canalículos, esta é destruída pelo fixador, que dá ao plasma da região apical um aspecto esponjoso, já nosso conhecido, mas perfeitamente incolor.

O condrioma apresenta-se, nestas células, quando fixado pelo Regaud, com aspecto idêntico ao que vimos há pouco com o líquido de Flemming-Benda.

Na assentada secretora interna os mesmos vacúolos grandes, pouco numerosos, claros, mas contendo no interior precipitados, esféricos

ou morulares, que, pela forma e volume, devem corresponder às concreções negras das peças fixadas no formol. Tais formações aparecem aqui coradas de amarelo-palha e são mais abundantes nos tentáculos durante a digestão.

O bicromato de potássio, do líquido de Regaud, decompõe os precipitados antociânicos, tirando-lhes a sua côr característica, que o formol por si só conserva, mas não dissolve o esqueleto da concreção que a antocianina impregnava. É êsse esqueleto, que deve conter abundantes compostos fenólicos, que o bicromato nos revela, com a sua coloração amarelo-palha.

As células da terceira assentada dos tentáculos apresentam aspecto idêntico ao já revelado com outros fixadores. Uma delgada película plasmática parietal, um grande vacúolo ao centro, no qual precipitaram granulações numerosas, irregularmente distribuídas, a que o bicromato deu uma coloração amarela.

Nas glândulas sésseis, como nas pediculadas, o Regaud não fixa o vacuoma no estado de rêde de canalículos. Se a célula se encontrava nesse estado, a rêde é destruída no acto da fixação e o plasma oferece um aspecto esponjoso em que não é possível reconhecer a estrutura primitiva do vacuoma.

É o que mostra a nossa figura 17, que representa uma célula da assentada secretora externa de uma glândula séssil, fixada antes da digestão.

O condrioma, muito abundante, principalmente na região perinuclear, parece formado por filamentos e granulações mais volumosas do que nas células fixadas pelo Flemming-Benda. Isto acontece sempre, o que nos leva a concluir que o líquido de Benda contrai ligeiramente o condrioma destas células; outra indicação de ordem técnica que nos leva a preferir o Regaud.

Se a célula fôr fixada no estado de actividade secretora, mas antes da digestão, o seu aspecto é muito outro (fig. 16). O vacuoma aparece agora sob a forma de vacúolos pequenos, numerosos, arredondados, maiores e mais abundantes na região apical. Nos cortes montados sem coloração estes vacúolos apresentam-se incolores; corados pelo método de Benda apresentam-se com um tom arroxado muito mais claro que o do condrioma. Imagens perfeitamente análogas nos forneceu, como vimos já, o líquido de Bensley. Simplesmente então, os vacúolos, impregnados pelo ósmio, apareciam corados de castanho escuro, em cortes montados sem coloração.

Quanto ao condrioma, é certo que, neste estado, parece menos abundante que no estado *de repouso*. O facto, porém, por si só, não justificaria a afirmativa de uma elaboração de fermentos à custa dos elementos do condrioma, como pretendem grande número de zoocitologistas. Por mais cuidadosamente que procurássemos fenómenos morfológicos comprovativos dessa transformação do condrioma em produtos de secreção, nada encontrámos em que pudesse fundamentar-se tal doutrina. Se o condrioma contribui para a elaboração dos fermentos digestivos — e estamos convencidos de que realmente contribui — tal contribuïção é indirecta e da mesma natureza, por exemplo, da contribuïção nuclear. O órgão celular onde se elaboram os fermentos digestivos deve ser o vacuoma; as alterações morfológicas que experimenta o aparelho vacuolar no decurso do fenómeno da secreção, parecem indicá-lo claramente.

Na assentada secretora interna o aspecto das células fixadas pelo Regaud é muito semelhante ao que oferecem os outros fixadores e confirma os resultados anteriormente expostos.

Após a digestão e absorção de albuminas animais, o líquido de Regaud fornece imagens um pouco diferentes das que obtivemos com as restantes misturas fixadoras.

Assim, os vacúolos das células da assentada externa são menos numerosos, mais pequenos e regularmente distribuídos, não se acumulando no polo apical, e continuam incolores mesmo depois da coloração pelo método de Benda. Às vezes contém no interior uma pequenina granulação castanha. Condrioma abundante, de elementos mais delicados, homogèneamente distribuídos pelo plasma.

Na assentada secretora interna, os vacúolos são mais numerosos que antes (fig. 18), e contêm no interior uma massa de precipitado que tomou, com a coloração de Benda, um tom acinzentado; no seio dessa massa, granulações castanho-escuras, com um aspecto muito semelhante às concreções de melanina que encontrámos nas peças fixadas pelo álcool e pelo formol.

O condrioma destas células apresenta-se, umas vezes, com aspecto semelhante ao que tinha antes da digestão (fig. 18); outras, pelo contrário, mostra-se sob a forma de granulações pequeníssimas e filamentos curtos e muito finos.

Têm-se a impressão de que a célula atravessa uma fase de grande actividade digestiva intra-vacuolar, actividade de que o condrioma deve participar, ainda que de uma maneira indirecta.

Não nos detivemos na observação das células que constituem o pedúnculo dos tentáculos nem das modificações que experimentam após a excitação e no decorrer do fenómeno digestivo, que não era êsse o objectivo especial do nosso trabalho. Tivemos entretanto ocasião de verificar que as únicas células do pedúnculo onde se encontram estados de agregação, quando excitadas as respectivas cabeças glandulares, são as epidérmicas e, mais raramente, as sub-epidérmicas. Os elementos do floema, a que Fenner chamou «Reizleitungszellen», apresentam um núcleo extremamente alongado e um condrioma abundante, formado por condriocontos compridos, volumosos e flexuosos. Nunca encontrámos, porém, nestas células, fenómenos de agregação, ou modificações de ordem morfológica e de qualquer natureza, que pudessem relacionar-se com variações do estado funcional. O próprio Fenner também as não encontrou. De modo que a afirmativa de que a excitação é conduzida, dos tentáculos às glândulas sésseis, atravez êstes elementos do floema, é uma mera hipótese, que nos não repugna aceitar, mas que não assenta em factos concretos e observações bem definidas.

Por outro lado, a hipótese da condução da excitação atravez as células epidérmicas, não é para se pôr de parte de ânimo leve. Se é certo que, por esta via, a marcha da excitação seria naturalmente mais lenta, atentas as reduzidas dimensões dêstes elementos no sentido do percurso da excitação, não é menos certo que só nessas células epidérmicas têm sido encontradas, pelo menos até à base dos tentáculos, alterações morfológicas do vacuoma que podem seguramente relacionar-se com a existência de uma excitação prévia.

Assim, o problema, cuja solução deixamos em aberto, carece de mais pormenorizadas investigações.

Uma doença da nutrição

Finalmente, não queremos terminar o nosso trabalho sem nos referirmos àquilo a que França chamou (25 *a*) «uma doença da nutrição», a propósito das plantas carnívoras e mais particularmente do nosso Drosophyllum.

«*Mais do que analogia,* conclui França (l. c., pág. 210), *existe completa identidade entre as doenças dos animais e as dos vegetais causadas por excesso de alimentação cárnea. Simplesmente, como na planta não há órgãos de excreção, como os que possuem os animais, os resíduos*

da digestão acumulam-se nas células dos órgãos que digeriram e determinam a sua morte».

França procura fundamentar a sua doutrina na acumulação de granulações e dejectos alimentares nas células dos tentáculos e ao longo dos vasos; na existência de fôlhas marcescentes, que considera um sintoma patológico; na falta de órgãos de excreção, que determinaria fenómenos de intoxicação.

Acontece porêm: que as granulações negras que aparecem nos tentáculos, durante a digestão, não são, como o autor supunha, esférulas alimentares, mas sim precipitados intra-vacuolares impregnados de compostos antociânicos, como já demonstrámos; que as concreções negras, ou castanho escuras, que o autor viu nos tecidos das fôlhas marcescentes, aparecem em numerosas outras fôlhas de plantas não carnívoras e não podem por isso ser consideradas como dejectos alimentares resultantes de uma superalimentação cárnea, mas sim como precipitados fenólicos, freqüentes de resto na célula vegetal; que a marcescência das fôlhas é um fenómeno banal no mundo das plantas e não tem, de qualquer modo, um significado patológico, antes depende da carência de um mecanismo próprio da queda da fôlha; que a falta de órgãos excretores e a conseqüente acumulação, no interior de certas células, de produtos de desintegração — fenómeno freqüente em biologia vegetal — ainda quando se desse, não traria para a planta quaisquer conseqüências mórbidas, facto que deve causar profunda estranheza aos médicos e zoólogos. Assim, o ácido oxálico, que é provàvelmente, na economia da planta, o eqüivalente do ácido úrico, na economia animal, acumula-se, sob a forma de oxalato de cálcio, nas células de um grandíssimo número de plantas, sem que estas apresentem, por êsse facto, quaisquer sintomas de intoxicação (1).

Nestes termos afigura-se-nos destituída de fundamento a doutrina da existência de uma doença da nutrição no Drosophyllum.

---

(1) Mais ainda. Alexandrow e Timofeev (26) acabam de demonstrar que o ácido oxálico, precipitado no interior das células, sob a forma de cristais de oxalato de cálcio, pode ser de novo utilizado na economia da planta, como acontece nas Sterculias, onde os cristais se comportam como elementos de reserva, dissolvendo-se por ocasião da floração e fornecendo materiais para a elaboração de amido.

Conclusões

Em resumo, estudado o problema da digestão sob o ponto de vista fisiológico e citológico no *Drosophyllum lusitanicum*, chegámos às seguintes conclusões:

1.º O Drosophyllum é uma planta carnívora, isto é, susceptível de aproveitar para a sua nutrição — e aproveitando de facto nas condições naturais — albuminas de proveniência animal.

2.º A hipótese de uma digestão microbiana não tem aqui o menor fundamento. É a própria planta que representa no fenómeno um papel activo, elaborando e segregando, por intermédio das suas glândulas, fermentos proteolíticos do tipo da pèpsina animal que, em meio ácido, dissolvem as albuminas.

3.º Os dois tipos de glândulas do Drosophyllum têm aptidões e funções bem diferenciadas. As pediculadas são essencialmente *órgãos de captura* e *sinais de alarme;* são elas que prendem, com a sua secreção viscosa, os insectos, que impedem a sua fuga e transmitem a excitação às glândulas sésseis, provocando assim a sua actividade. Estas últimas, que só segregam quando excitadas, são exclusivamente *órgãos de digestão e absorção.*

4.º Experimentalmente e em condições favoráveis, os tentáculos são capazes de digerir e absorver pequenas porções de albumina, sem o concurso das glândulas sésseis. Mas as propriedades proteolíticas do líquido por êles segregado, são sempre insignificantes.

5.º Experimentalmente e desde que tenham sido prèviamente excitadas, as glândulas sésseis são capazes de digerir e absorver albuminas, sem o concurso dos tentáculos; e, nessas condições, fazem-no tão ràpidamente ou mais do que em colaboração com estes. Na natureza o concurso dos tentáculos é apenas indispensável para a captura das presas e excitação das glândulas sésseis.

6.º Esta excitação das glândulas sésseis pode fazer-se *directamente* por processos de ordem química, mas não de ordem mecânica; e *indirectamente*, por intermédio dos tentáculos, por um e outro daqueles processos. Mas a simples pressão ou fricção das cabeças glandulares dos tentáculos não determina a excitação das glândulas sésseis. Só a ablação das glândulas pediculadas é capaz de excitar, indirecta e mecânicamente, as sésseis.

7.º A transmissão da excitação faz-se dos tentáculos para as glândulas sésseis, no mesmo sistema ou de um sistema para outro,

mas lentamente e dentro de uma área reduzida (menos de um centímetro para um e outro lado do tentáculo de onde partiu a excitação).

8.° Não conseguimos averiguar nem o mecanismo da transmissão das excitações, nem os elementos que lhe servem de veículo. Mas a existência de anastomoses entre os feixes que irrigam os diferentes sistemas de glândulas, por um lado, e, por outro, a possibilidade de transmissão das excitações de um sistema para outro, dão certa verosimilhança à doutrina de que os elementos condutores sejam células do floema (Fenner).

9.° A capacidade digestiva da planta diminui após a frutificação.

10.° O estado de agregação e granulação das cabeças glandulares dos tentáculos pode ser provocado independentemente de fenómenos digestivos.

11.° As concreções negras que aparecem nas glândulas pediculadas durante a digestão, não são esférulas alimentares, mas precipitados intravacuolares impregnados de compostos antociânicos.

12.° As concreções que aparecem nas glândulas sésseis, durante a digestão de insectos pigmentados, provêm da absorção de albuminas animais impregnadas de melanina.

13.° O condrioma das células glandulares não intervém *directamente* na elaboração dos fermentos proteolíticos, nem apresenta alterações que permitam atribuir-lhe um papel importante no fenómeno digestivo. Apenas na assentada secretora interna das glândulas sésseis os elementos do condrioma diminuem consideràvelmente de volume durante a digestão intracelular, diminuindo também o número de condriocontos e aumentando, correspondentemente, o de mitocôndrias.

14.° O vacuoma, pelo contrário, parece ser a sede da elaboração dos fermentos digestivos e representa com certeza um papel muito importante nos fenómenos de secreção e digestão. No estado *de repouso*, as células glandulares da assentada periférica, apresentam um vacuoma difícil de fixar e com o aspecto de uma rêde de canalículos, análoga ao aparelho de Golgi e aos canais de Holmgren da célula animal. A excitação promove a resolução desta rede em um sistema de vacúolos, visíveis *in vivo* e fàcilmente fixáveis. Terminada a digestão a rêde canalicular tende a restabelecer-se.

15.° Nada há que justifique a afirmação da existência de uma

doença da nutrição no Drosophyllum. Não se observam fenómenos patológicos, nem aparecem sintomas de superalimentação. Pelo contrário, a nutrição animal parece ser proveitosa à planta que nela encontra uma compensação para a sua deficiente nutrição mineral.

RESUMÉ

En résumant: ayant étudié le problème de la digestion sous le point de vue physiologique et cytologique chez le *Drosophyllum lusitanicum*, nous sommes arrivés aux conclusions suivantes:

1° Le Drosophyllum est une plante carnivore, c'est-à-dire, susceptible d'utiliser pour se nourrir, les albumines de provenance animale, profitant en tout cas de ces éléments dans les conditions normales.

2° L'hypothèse d'une digestion microbienne n'est pas acceptable. C'est uniquement la plante qui représente dans le phénomène un rôle actif d'élaboration et de sécrétion, par l'intermediaire de ses glandes, des ferments proteolytiques du type de la pepsine animale, lesquels, dans un milieu acide, dissoudent les albumines.

3° Les deux types de glandes du Drosophyllum présentent des aptitudes et des fonctions tout-à-fait définies et differentes. Les pediculées sont essentiellement des organes prehenseurs ou de capture et en même temps des signales d'alarme. Ce sont elles qui, au moyen de leur sécrétion particulière, visqueuse, attrapent les insectes, en les soutenant, en même temps qu'elles excitent les glandes sessilles en provoquant ainsi leur activité; ces dernières sont exclusivement des organes de digestion et d'absorption; il leur faut être excitées pour fonctioner en organes de sécrétion.

4° Expérimentalement et dans des condictions favorables, les tentacules peuvent aussi digérer et absorber de petites quantités d'albumine sans l'intervention des glandes sessilles, mais les propriétés proteolytiques du liquide qu'elles sécrétent sont toujours insignifiantes.

5° Expérimentalement aussi, et dès qu'elles soient excitées, les glandes sessilles peuvent digérer et absorber des albumines sans avoir même le concours des tentacules et, dans ces condictions, l'absorption se fait aussi vite ou plus vite que si elles étaient en colaboration avec les glandes pédiculées. A l'état normal les tentacules n'agîssent que pour la capture des proies et l'excitation des glandes sessiles.

6° L'excitation des glandes sessiles peut se faire directement par des procédés d'ordre chimique, pas par des procédés d'ordre mécanique, et indirectement, par l'intermediaire des tentacules, par ces deux moyens, mais la simple pression ou friction des têtes glandulaires des tentacules ne détermine pas l'excitation des glandes sessiles. Seule l'ablation des glandes pédiculées est capable d'exciter indirectement et mécaniquement les glandes sessiles.

7° La transmission de l'excitation se fait des tentacules pour les glandes sessiles,

dans le même système ou d'un système à l'autre, mais lentement et dans une aire réduite, n'excédant pas un centimètre du tentacule excité.

8° Le mécanisme de la transmission des excitations et les éléments qui lui servent de véhicule, se maintient encore pour nous peu éclairci, mais, d'un côté les anastomoses des faisceaux chargés de l'irrigation des différents systèmes de glandes et de l'autre la possibilité de la transmission des excitations d'un système à l'autre, nous portent à croire que les éléments conducteurs soient des cellules du floema (Fenner).

9° La capacité digestive de la plante se réduit après la frutification.

10° L'état d'agrégation et de granulation des têtes glandulaires des tentacules, peut être provoqué indépendament des phénomènes digestifs.

11° Les concrétions noires qui paraissent dans les glandes pédiculées pendant la digestion, ne sont pas des sphérules alimentaires mais des précipités intravacuolaires imprégnés de composés anthocyaniques.

12° Les concrétions qui paraissent dans les glandes sessiles pendant la digestion d'insectes pigmentés proviennent de l'absortion d'albumines animales imprégnées de melanine.

13° Le chondriome des cellules glandulaires n'agît pas directement dans l'élaboration des ferments protéolytiques et il ne présente pas des altérations qui permettent de lui attribuer un rôle important dans le phénomene de la digestion. Seulement dans la couche sécrétrice interne des glandes sessiles les éléments du chondriome se réduisent considérablement de volume pendant la digestion intracellulaire, le nombre des chondriocontes se réduisant aussi et augmentant proportionellement celui des mitochondries.

14° Contrairement, le vacuome parait être le siège de l'élaboration des ferments digestifs et représente certainement un rôle très important dans les phénomènes de sécrétion et de digestion.

A l'état de repos, les cellules glandulaires de la couche périphérique présentent un vacuome difficile à fixer, ayant l'aspect d'un réseau formé par des canalicules analogues à l'appareil de Golgi et aux canaux d'Holmgren de la cellule animale. L'excitation provoque la transformation de ce réseau dans un système de vacuoles visibles *in vivo* et facile à fixer. Ce réseau présente une certaine tendance à se rétablir lorsque la digestion est terminée.

15° Rien ne peut expliquer l'existence d'une maladie de la nutrition du Drosophyllum. On n'observe pas des phénomènes pathologiques ni des symptômes de superalimentation. On peut même dire que la plante profite, pour sa nutrition, de l'alimentation animale qui lui fournit une compensation pour la nutrition minérale insuffisante.

BIBLIOGRAFIA

Adowa, A. N. 1924 *a*. «Zur Frage nach den Fermenten von Utricularia vulgaris, I,» Biochem. Zeitschr., **150**, 101-107, res. in Bot. Abst., **14**, 1444.

—— 1924 *b*. «Zur Frage nach den Fermenten von Utricularia vulgaris, II. Der relativ Gehalt der Bläschen und Zweige von Utricularia vulgaris an proteoklastischen Fermenten,» Biochem. Zeitschr., **153**, 506-509, res. in Bot. Abst., **14**, 1444.

Alexandrow, W. G. und **Timofeev,** A. S. 1926. «Ueber die Lösung des Kristallischen Calciumoxalats in den Pflanzen,» Bot. Arch., **15**, 279-293.

Alvarado, S. 1918 *a*. «El condrioma y el sistema vacuolar en las cellulas vegetales,» Bol. de la R. Soc. Esp. de Hist. Nat., 1918.

—— 1918 *b*. «Plastosomas y leucoplastos en algunas Fanerogamas,» Trab. del Lab. de Inv. Biologicas de la Univ. en Madrid.

—— 1918 *c*. «Sobre el estudio del condrioma de la cellula vegetal con el methodo tano-argentico,» Bol. de la R. Soc. Esp. de Hist. Nat., 1918.

—— 1919. «Sobre el verdadero significado del sistema de fibrillas, conductor de las excitaciones en las plantas de Němec,» Bol. de la R. Soc. Esp. de Hist. Nat., **19**, 147-152.

—— 1923. «Die Entstehung der Plastiden aus Chondriosomen in den Paraphysen von Mnium cuspidatum,» Ber. d. deutsch. bot. Ges., **41**, 85 96, res. in Bot. Abst., **13**, 610.

Anitschkow, N. 1923. «Ueber Quellungs- und Schrumpfungserscheinungen an Chondriosomen,» Arch. mikrosk. Anat., **97**, 1-13, res. in Bot. Abst. **13**, 486.

Arnold, G. 1907. «Plasmosomen, Granula, Mitochondrien, Chondriomiten und Netzfiguren,» Anat. Anz., **31**.

—— 1912. «The rôle of the chondriosomes in the cells of the guinea pig's pancreas,» Arch. f. Zellf., **8**.

Asa Gray, 1874. «Insectivorous plants,» Tribune, New York, (transcr. in «The Gardeners'Chronicle» June, 27, 1874, 818-819).

Aschmann, 1875-76. «Les plantes insectivores,» Extrait du Recueil des Mem. et des Trav. de la Soc. Bot. du Grand-Duché de Luxembourg, n.^{os} II et III.

Athias, M. 1906. «Sur les phénomènes de sécrétion des cellules des corps jaunes vrais,» XV^{e}. Congrés Int. de Méd., Lisbonne, 1906.

—— 1910. «Sôbre as divisões de maturação do óvulo dos Mamiferos.» Lisboa, 1910.

—— 1911 *a*. «Observations cytologiques sur l'ovaire des Mammifères: I. Les cellules interstitielles de l'ovaire chez le Cobaye (fœtus à terme et nouveau-né), Anat. Anz., **39**.

Athias, M. 1911 *b*. «Le chondriome des cellules interstitielles de l'ovaire de Chauve-Souris,» Bull. Soc. Port. Sci. Nat., **5**.

—— 1912. «L'appareil mitochondrial des cellules interstitielles de l'ovaire du Murin,» Ç. R. Soc. Biol., **73**.

Avel, M. 1925 *a*. «Le mécanisme de la coloration des mitochondries par le bleu de méthylène dans le rein des Amphybiens,» C. R. Soc. Biol., **92**, 870-871.

—— 1925 *b*. «Quelques methodes d'imprégnation de l'appareil de Golgi,» C. R. Soc. Biol., **92**, 1500-1502.

Babkin, B. P., **Rubaschkin,** V. J. und **Ssawitsch,** W. W. 1909 «Ueber die morphologischen Veränderungen des Pankreaszellen unter der Einwirkung verschiedenartiger Reize,» Arch. mikrosk. Anat., **74**.

Bache Wüg, Sara, 1925. «Sur le vacuome d'Erisiphe graminis D. C.,» C. R. Ac. Sc. Paris, **180**, 309-311.

Bambacioni, V. 1923. «Osservazioni sulla struttura del citoplasma in relazione con le fibrille del Němec,» Ann. di Bot., **16**, 1-8.

Bartram, W. 1791. «Travels through North and South Carolina, etc.» Philadelphia, 1791 (cit. por Goebel).

Batalin, A. 1876. «Die Bewegungs-Mechanik der insectenfressenden Pflanzen,» St. Petersburg, 1876.

—— 1880. «Ueber die Funktion der Epidermis in den Schläuchen von Sarracenia und Darlingtonia,» Acta Horti bot. Petropolitani, **7**.

Behrens, W. 1881. «Caltha dioneaefolia, eine neue insectivore Pflanze,» Kosmos, heft 4, res. in Bot. Centralb., **6**, 4.

Beauverie, J. 1921. «La resistance plastidaire et mitochondriale et le parasitisme,» C. R. Ac. Sc. Paris, **172**, 1195-1198.

Benjamin, 1848. «Ueber den Bau und die Physiologie der Utricularieae,» Bot. Zeit., 1848.

Biedermann, W. 1911. «Die Aufnahme, Verarbeitung und Assimilation der Nahrung,» in Winterstein «Handbuch der Vergleichenden Physiologie,» Jena, 1911.

Bensley, B. R. 1903. «Concerning the glands of Brunner,» Anat. Anz., **23**, 497.

—— 1911. «Studies of the pancreas of the Guinea Pig,» Amer. Journ. Anat., **12**, 297.

Bentham, 1908. «On the Heliamphora nutans a new pitcher plant from British Guaiana,» Trans. of the Linnean Soc., **18** (cit. por Goebel).

Bezssonof, N. 1920. «Erscheinungen beim Wachstum von Mikroorganism auf stark rohrzuckerhaltigen Nahrboden und die Chondriomfrage,» Centralb. Bakt., II Abt., **50**, 444-464.

Bohn, P. R. 1925. «Sur la présence de cristaux d'oxalate de calcium à la surface de certaines Caryophyllacées,» C. R. Ac. Sc. Paris, **181**, 135.

Bokorny, Th. 1889. «Ueber Aggregation,» Jahrb. f. wiss. Bot., **20**, res. in Bot. Centralb., **40**, 324.

—— 1900. «Empfindlichkeit der Fermente: Bemerkungen über die Beziehung derselben zu dem Protoplasma,» Chemiker-Zeitung, 1900.

Bonaventura, C. 1912. «Intorno ai mitocondri nelle cellule vegetali,» Bull. Soc. bot. Ital., 1912.

Bonnet, J. 1911. «L'ergastoplasme chez les végétaux,» Anat. Anz., **39**.

—— 1912. «Recherches sur l'évolution des cellules nourricières du pollen chez les Angiospermes,» Arch. f. Zellf, **7**.

Bonnet, J. et Vigier, P. 1912. «A propos de l'ergastoplasme,» Anat. Anz., **40.**

Bonnier, G. 1908. «La légende des plantes carnivores,» La Nouvelle Révue, 1908, 145-158.

Bouché, J. 1884. «Die Insektenfressenden Pflanzen,» Jahrb. f. Gartenkunde und Botanik, I, 1883-84.

Bouin, P. 1905 *a*. «Ergastoplasme, pseudochromosomes et mitochondries. À propos des formations ergastoplasmiques des cellules séminales chez Scolopendra cingulata,» Arch. de Zool. Exp. et Gén., **3.**

—— 1905 *b*. «Ergastoplasme et mitochondries dans les cellules glandulaires séreuses,» C. R. Soc. Biol., 1905.

Bouin, P. et **Bouin,** M. 1898. «Sur la présence de filaments particuliers dans le protoplasme de la cellule-mère du sac embryonnaire des Liliacées,» Bibliogr. Anat., **6.**

—— 1899. «Sur le développement de la cellule-mère du sac embryonnaire des Liliacées et en particulier sur l'évolution des formations ergastoplasmiques,» Arch. Anat. Micr., **2.**

Bower, 1891. «The pitcher of Nepenthes: a study in the morphology of the leaf,» Ann. of Bot., **3.**

Brambell, F. W. R. 1925. «The part played by the Golgi apparatus in secretion, and its subsquent reformation in the cells of the oviducal glands of the fowl,» Journ. Roy. Microsc. Soc. London, 1925, 17-30, res. in Bot. Abst., **15,** 510.

Brown and **Escombre,** 1888. «On the deflection of the endosperm of Hordeum vulgare during germination,» Proc. Roy. Soc., London, **63, 3.**

Brown and **Morris,** 1890. «On the germination of some of the Gramineae,» Journ. Chem. Soc. Trans., **57,** 458.

Buchenau, 1865. «Morphologische Studien an deutschen Lentibularieae,» Bot. Zeit., 1865.

Burck, 1891. «Beiträge zur Kenntniss der myrmecophilen Pflanzen, nach der Bedeutung der extranuptialen Nektarien,» Ann. du Jard. Bot. de Buitenzorg, **10,** 127.

Burdon-Sanderson, J. 1881. «On the electromotive properties of the Leaf of Dionaea in the excited and unexcited states, I,» Phil. Trans. Roy Soc. London, 1881, 1-55.

—— 1888. «On the electromotive properties of the leaf of Dionaea in the excited and unexcited states, II,» Phil. Trans. Roy. Soc. London, 1888, 417-449.

Burdon-Sanderson, J. and **Page,** F. J. M. 1876. «On the mechanical effects and on the electrical disturbance consequent on excitation of the leaf of Dionaea muscipula,» Proc. Roy. Soc., London, **177.**

Büsgen, M. 1883. «Die Bedeutungen des Insectenfanges für Drosera rotundifolia,» Bot. Zeit., **41,** 569.

—— 1888. «Ueber die Art und Bedeutung des Tierfangs bei Utricularia vulgaris L.,» Ber. d. deutsch. bot. Ges., **55.**

Cade, 1901. «Étude de la constitution histologique normale et de quelques variations fonctionelles et experimentales des éléments sécréteurs des glandes gastriques du fond chez les Mammifères,» Arch. Anat. Micr., **4, 1.**

Canby, 1868. «Meehans, Gardeners monthly,» 1868 (cit. por Goebel).

Caspary, 1859. «Ueber Aldrovanda vesiculosa Monti,» Bot. Zeit., 1859.
Cavara, Fr. 1896. «Intorno ad alcune strutture nucleari,» Atti. Ist. bot. Pavia, **5.**
Celestino da Costa, 1905. «Glândulas suprarenais e suas homólogas (estudo citológico),» Lisboa, 1905.
—— 1909. «Sur l'existence de filaments ergastoplasmiques dans les cellules du lobe antérieur de l'hypophyse du Cobaye,» Bull. Soc. Port. Sc. Nat., **3.**
—— 1911 *a*. «Notes sur le chondriome des cellules de la capsule surrénale,» Bull. Soc. Port. Sc. Nat., **5.**
—— 1911 *b*. «Sôbre a histophisiologia das glândulas de secreção interna,» Lisboa, 1911.
—— 1913. «Recherches sur l'histophysiologie des glandes surrénales,» Arch. Biol., **28.**
Chanberlain, C. J. 1919. «Chondriosomes in plantes,» Bot. Gaz., **67,** 270-271.
Champy, C. 1909 *a*. «À propos des mitochondries des cellules glandulaires et des cellules rénales,» C. R. Soc. Biol., 1909.
—— 1909 *b*. «Sur la structure de la cellule absorbante de l'intestin. Les mitochondries de la cellule intestinale,» C. R. Soc. Biol., 1909, 629.
—— 1909 *c*. «Les mitochondries de la cellule intestinale,» C. R. Soc. Biol., 1909.
—— 1911. «Recherches sur l'absorption intestinale et rôle des mitochondries dans l'absorption et la sécrétion,» Arch. Anat. Micr., **13.**
—— 1913. «Granules et substances réduisant l'iodure d'osmium,» Journ. Anat. Physiol. Paris, **4,** 9.
Chaves, P. R. 1912. «Notes sur l'ergastoplasme,» Bull. Soc. Port. Sc. Nat., **6.**
—— 1915. «Sôbre a célula serosa pancreática (ergastoplasma, condrioma, paranúcleos),» Arch. Anat. e Anthrop., **4,** 1-131.
—— 1918. «Sur l'évolution du chondriome de la cellule pancreatique depuis la naissance jusqu'à l'âge adulte, chez de Lapin,» Bull. Soc. Port. Sc. Nat., **8.**
—— 1920. «Quelques observations sur la cellule hépatique du Herisson,» Bull. Soc. Port. Sc. Nat., **8.**
—— 1921. «Quelques observations sur l'évolution cytogénétique du pancreas du Herisson,» Bull. Soc. Port. Sc. Nat., **8.**
—— 1923. «L'évolution de la cellule hépatique chez le Chat,» C. R. Soc. Biol., **89,** 597.
Ciaccio, C. 1925. «Rilievo riguardante alcune ricerche del Prof. V. Diamare sui grassi e lipoidi,» Riv. di Biol., **7,** 21-38, res. in Bot. Abst., **15,** 696.
Clautriaux, G. 1900. «La digestion dans les urnes de Nepenthes,» Mém. cour. Ac. Roy. Belgique, Bruxelles, 1900.
Clement, H. 1915. «Népenthès et digestion,» Ann. Soc. Linn. de Lyon, **62,** 11-14.
Cohn, 1850. «Ueber Aldrovanda vesiculosa Monti,» Flora, 1850, 613.
—— 1875. «Ueber die Funktion der Blasen von Aldrovanda und Utricularia,» Cohn's Beitr. zur Biologie der Pflanzen, I, 91.
Correns, C. 1896. «Zur Physiologie von Drosera rotundifolia,» Bot. Zeit., **54,** 21-26.
Couvreur, 1900. «À propos des résultats contradictoires de M. R. Dubois et de M. Vines sur la prétendue digestion chez les Nepenthes,» C. R. Ac. Sc. Paris, 1900.
—— 1901. «À propos des résultats contradictoires de M. R. Dubois et de M. Vines sur la prétendue digestion chez les urnes de Nepenthes,» Ann. Soc. Linn. de Lyon, 1901.
Cowdry, N. H. 1920. «Experimental studies on mitochondria in plant cells,» Biol, Bull. **39,** 188-200, res. in Bot. Abst., **8,** 258.

Cowdry, E. V., and **Olitsky**, P. K. 1922. «Differences between mitochondria and bacteria,» Exp. Med. **36**, 521-533.

Crüger, 1921. «Untersuchungen über Mesekret und Autoplastensekret,» Ber. d. deutsch. bot. Ges., **39**, 175-178.

Curtis, 1834. «Enumeration of plants growing spontaneously around Wilmington, North Carolina,» Boston Jorn. Nat. Hist., **1**, (cit. por Goebel).

Dangeard, P. 1920. «Sur l'évolution du système vacuolaire chez les Gymnospermes,» C. R. Ac. Sc. Paris, **170**, 474-477.

—— 1921. «L'évolution des grains d'aleurone en vacuoles ordinaires et la formation des tannins,» C. R. Ac. Sc. Paris, **172**, 995-997.

—— 1922 *a*. «Sur l'origine des vacuoles et de l'anthocyane dans les feuilles du Rosier,» Bull. Soc. Bot. de France, **69**, 112-118.

—— 1922 *b*. «Sur l'origine des vacuoles aux dépens de l'aleurone pendant la germination des Graminées,» C. R. Ac. Sc. Paris, **174**, 319-321.

—— 1923 *a*. «Le vacuome dans les grains de pollen des Gymnospermes,» C. R. Ac. Sc. Paris, **176**, 915-917.

—— 1923 *b*. «Remarques sur l'état du cytoplasme observé *in vivo* dans l'albumen d'une graine de Ricin à l'état de vie ralentie,» Bull. Soc. Bot. de France, **70**, 895-898.

—— 1923 *c*. «Recherches sur l'appareil vacuolaire dans les végétaux,» Le Botaniste, xv^e^. Sér., I, 1-267.

—— 1923 *d*. «Coloration vitale de l'appareil vacuolaire chez les Péridiniens marins,» C. R. Ac. Sc. Paris, **177**, 978-980.

—— 1925 *a*. «Plastes et cytosomes chez le Fontinalis antipyretica,» Bull. Soc. Bot. de France, **72**, 5-9.

—— 1925 *b*. «Observations cytologiques sur les poils foliaires à forme de paraphyses des Polytrics,» Bull. Soc. Bot. de France, **72**, 125-130.

Dangeard, P. A. 1916 *a*. «La métachromatine chez les Algues et les Champignons,» Bull. Soc. Bot. de France, **63**, 97-100.

—— 1916 *b*. «La métachromatine chez les Mucorinées,» Bull. Soc. Myc. France, **32**.

—— 1920 *a*. «Plastidome, vacuome et sphérome dans Selaginella Kraussiana,» C. R. Ac. Sc. Paris, **170**, 301-306.

—— 1920 *b*. «La structure de la cellule végétale et son métabolisme,» C. R. Ac. Sc. Paris, **170**, 709-714.

—— 1920 *c*. «Vacuome, plastidome et sphérome dans l'Asparagus verticillatus,» C. R. Ac. Sc. Paris, **171**, 69-74.

—— 1920 *d*. «Sur la métachromatine et les composés tanniques des vacuoles,» C. R. Ac. Sc. Paris, **171**, 1016-1019.

—— 1921 *a*. «Sur la nature du sphérome dans la cellule végétale,» C. R. Ac. Sc. Paris, **173**, 1038-1041.

—— 1921 *b*. «La structure de la cellule végétale dans ses rapports avec la théorie du chondriome,» C. R. Ac. Sc. Paris, **173**, 120-123.

—— 1922 *a*. «Sur la structure de la cellule chez les Iris.» C. R. Ac. Sc. Paris, **175**, 7-12.

—— 1922 *b*. «Recherches sur la structure de la cellule dans les Iris,» C. R. Ac. Sc. Paris, **174**, 1653-1659.

—— 1924. «Sur la reproduction sexuelle chez le Marchantia polymorpha dans ses rapports avec la structure cellulaire,» C. R. Ac. Sc. Paris, **178**, 267-271.

Dangeard, P. A. et **Dangeard**, P. 1924. «Recherches sur le vacuome des algues inférieures,» C. R. Ac. Sc. Paris, **178**, 1038-1042.

Dangeard, P. A. et **Tsang**, K. C. 1926. «Recherches sur les formations cellulaires contenues dans le cytoplasme des Péronosporées,» C. R. Ac. Sc. Paris, **182**, 1256.

Darwin, C. 1875. «Insectivorous plants,» London, 1875.

Darwin, Fr. 1876. «The process of aggregation in the tentacles of Drosera rotundifolia,» Quart. Journ. Micr. Sc., **16**, 309.

—— 1877. «On the protrusion of protoplasmic filaments from glandular hairs on the leaves of the common teasel (Dipsacus sylvestris),» Quart. Journ. Micr. Sc., N. S., **17**, 169.

—— 1878. «Experiments on the nutrition of Drosera rotundifolia,» Journ. Linn. Soc. Bot., **17**.

De Candolle, Aug. P. 1832. «Physiologie végétale,» T. II, 868, Paris, 1832.

De Candolle, Cas. 1876. «Sur la structure et les mouvements des feuilles du Dionaea muscipula,» Arch. des Sc. Phys. et Nat., **55**.

Dehorne, A. 1925. «Indications sur le linome de quelques catégories cellulaires,» C. R. Ac. Sc. Paris, **181**, 528-529.

De Fries, 1886. «Ueber die Aggregation im Protoplasma von Drosera rotundifolia,» Leipzig, 1886.

Delpino, F. 1871. «Sulle piante à Bicchieri,» Nuovo Giornale Bot. Italiano, **3**, 174.

De Vries, H. 1886. «Ueber die Aggregation im Protoplasma von Drosera rotundifolia,» Bot. Zeit., **44**.

Dewèvre, A. 1895. «Recherches physiologiques et anatomiques sur le Drosophyllum lusitanicum,» Ann. Sc. Nat. (Bot.), 8.e sér., **1**, 19-66.

Diamare, V. 1925. «Riposta all rilievo del Prof. Ciaccio in riguardo a mie ricerche sui grassi e lipoidi,» Riv. di Biol., **7**, 158-166, res. in Bot. Abst., **15**, 696.

Diels, L. 1906. «Droseraceae,» in Engler, Pflanzenreich.

Dieterle, H. 1922. «Ueber Drosera binata,» Arch. d. Pharmazie, **260**, 45-48, res. in Bot. Centlalb., **144**, 14.

Dikson, 1883 *a*. «On the structure of the pitcher in the seedling of Nepenthes, as compared with that in the adult plant,» Proc. Roy. Soc. Edinburgh, 1883.

—— 1883 *b*. «Morphology of the pitcher of Cephalotus follicularis,» Trans. Bot. Soc. Edinburgh, **14**, 172.

Drew, A. H. 1920. «Preliminary tests on the homologue of the Golgi apparatus in plants,» Journ. Roy. Micr. Soc. London, 1920, 295-297.

Drude, O. 1881. «Die insektenfressenden Pflanzen,» in Schenk, «Handbuch der Botanik», 1881.

Dubois, R. 1890. «Sur le pretendu pouvoir digestif du liquide de l'urne des Nepenthes,» C. R. Ac. Sc. Paris, **111**.

—— 1898. «Absence de zymase digestive des albinoïdes chez le Drosera longifolia,» Ann. Soc. Linn. de Lyon, 1898.

—— 1903. «Sur l'absence de zymases peptiques dans les urnes des Nepenthes; réponse à M. Clautriaux,» C. R. Soc. Biol., **55**, 232.

—— 1917. «La légende des plantes carnivores et le mode d'alimentation des Tilandsia,» Ann. Soc. Linn. de Lyon, **64**.

—— 1920. «La question des plantes carnivores et les *Fleurs de l'air*,» La Science et la Vie, Juillet, 1920, (cit. por França, 21).

Dubreuil, G. 1911 *a*. «Les mitochondries des cellules adipeuses,» C. R. Soc. Biol., 1911.

—— 1911 *b*. «Transformation directe des mitochondries et des chondriocontes en graisse dans les cellules adipeuses,» C. R. Soc. Biol., 1911.

Duchartre, 1890. «Remarques sur les plantes dites carnivores,» Journ. Soc. nat. hortic. de France, 1890, 582.

Duesberg, J. 1909. «Ueber Chondriosomen und ihre Verwendung zu Myofibrillen beim Hühnerembryo,» Verh. Anat. Ges. Giessen., (cit. por Chaves, 15).

—— 1910 *a*. «Sur la continuité des éléments mitochondriaux des cellules sexuelles et des chondriosomes des cellules embryonnaires,» Anat. Anz., **35**.

—— 1910 *b*. «Les chondriosomes des cellules embryonnaires du Poulet et leur rôle dans l'oogenèse des myofibrilles, avec quelques observations sur le développement des fibres musculaires striées,» Arch. f. Zellf, **4**.

—— 1912. «Plastosomen, *Apparato reticolare interno*, und Chromidialapparatt,» Ergebn. Anat. Entwickl., 1912, (cit. por Chaves, 15).

Duesberg, J. et **Hoven**, H. 1910. «Observations sur la structure du protoplasme des cellules végétales,» Anat. Anz., **36**.

Dufrenoy, J. 1926. «La cytologie du Blepharospora cambivora Petri,» C. R. Soc. Biol., **94**, 997-999.

Eichler, 1881. «Ueber die Schlauchblätter von Cephalotus follicularis,» Jahrb. d. bot. Gartens in Berlin, **1**, 193-197.

Ellis, J. 1768. «De Dionaea muscipula; epistola ad cl. Car. a Linné, (traduzido e publicado em alemão por Daniel Schreber, Erlangen, 1771).

Emberger, L. 1920 *a*. «Évolution du chondriome chez les cryptogames vasculaires,» C. R. Ac. Sc. Paris, **170**, 282-284.

—— 1920 *b*. «Évolution du chondriome dans la formation du sporange chez les Fougères,» C. R. Ac. Sc. Paris, **170**, 469-471.

—— 1920 *c*. «Étude cytologique de la Sélaginelle,» C. R. Ac. Sc. Paris, **171**, 263-266.

—— 1920 *d*. «Étude cytologique des organes sexuels des Fougères,» C. R. Ac. Sc. Paris, **171**, 735-737.

—— 1923 *a*. «Sur le système vacuolaire des Sélaginelles,» C. R. Soc. Biol., **88**, 218-219.

—— 1923 *b*. «Remarque sur la cytologie des Sélaginelles,» C. R. Soc. Biol., **88**, 225-226.

—— 1925 *a*. «Le chondriome des végétaux,» C. R. Ac. Sc. Paris, **181**, 226-228.

—— 1925 *b*. «Sur la réversion des plastes chez les végétaux,» C. R. Ac. Sc. Paris, **181**, 879-880.

Faivre, 1876. «Recherches sur la structure, le mode de formation et sur quelques points relatifs aux fonctions des urnes chez le Nepenthes distillatoria (L.),» Mém. de l'Acad. des Sc. de Lyon, **22**.

Fano, C. da, 1925. «Méthodes pour la demonstration de l'appareil interne de Golgi,» Bull. d'Hist., **2**, 216-228.

Fauré-Fremier, 1910. «La continuité des mitochondries à travers les générations cellulaires et le rôle de ces éléments,» Anat. Anz., **36**.

Fauré-Fremier, Mayer et **Schaeffer**, 1909 *a*. «Sur les réactions chimiques des mitochondries,» C. R. Soc. Biol., 1909, 769.

—— 1909 *b*. «Sur la constitution et le rôle des mitochondries,» C. R. Soc. Biol., 1909, 921.

—— 1910. «Sur la microchimie des corps gras. Application à l'étude des mitochondries,» Arch. Anat. Micr., **12**, 19.

Fenner, C. A., 1904. «Beiträge zur Kenntniss der Anatomie, Entwicklungsgeschichte und Biologie der Laubblättern und Drusen einiger Insektivoren,» Flora, **93**.

Fischer, R. H. 1903. «Ueber Enzymwirkung und Gärung,» Sep. Apdr. a. d. Sitzungsber. d. Niederreinischen Ges. für Natur- und Heilkunde, Bonn, 1903.

Forenbacher, A. 1912. «Die Chondriosomen als Chromatophorenbildner,» Ber. d. deutsch. bot. Ges., **29**, 640-660.

França, C. 1921. «Recherches sur le Drosophyllum lusitanicum Link. et remarques sur les plantes carnivores,» Arch. port. Sc. Biol., **1**, 1-30.

—— 1922 *a*. «Recherches sur les plantes carnivores. II. Utricularia vulgaris,» Bol. Soc. Broteriana, **1**, 11-37.

—— 1922 *b*. «La question des plantes carnivores dans le passé et dans le présent. III,» Bol. Soc. Broteriana, **1**, 38-57.

—— 1924. «Plantes carnivores,» Riv. di Biol., **6**.

—— 1925 *a*. «Relações entre a fitopatologia e a patologia humana,» Bol. Soc. Broteriana, **3**, 196-215.

—— 1925 *b*. «Recherches sur les plantes carnivores. IV. Aldrovandia vesiculosa, L.,» Bol. Soc. Broteriana, **3**, 216-234.

Fraustadt, 1876. «Anatomie der vegetativen Organe von Dionaea muscipula Ell.,» Cohn, Beitr. zur Biologie, **2**, heft 1.

Friedrichs, G. 1922. «Die Entstehung der Chromatophoren aus Chondriosomen bei Elodea canadensis, Jahrb. f. wiss. Bot., **61**, 430-455, res. in Bot. Centralb., **144**, 226.

Fromann, 1884. «Untersuchungen über Struktur, Lebenserscheinungen und Reactionen thierischer und pflanzlicher Zellen,» Jenaische Zeit., **17**, 1.

Galeotti, G. 1895. «Ueber die Granulationen in den Zellen,» Intern. Monatsschr. Anat. Phys., **12**, 440.

Gardiner, 1883. «On the changes in the gland cells of Dionaea muscipula during secretion,» Proc. Roy. Soc. London, **36**, 180.

—— 1885. «On the phenomena accompanying stimulation of the gland cells in the tentacles of Drosera dichotoma,» Proc. Roy. Soc. London, 1885, 225.

Garnier, Ch. 1899. «Les filaments basaux des cellules glandulaires,» Bibliog Anat., 5.

—— 1900. «Contribution à l'étude de la structure et du fonctionnement des cellules glandulaires séreuses,» Journ. de l'Anat. et de la Physiol., **36**, 22.

Gatenby, J. B. 1919. «Identification of intracellular structures,» Journ. Roy. Microsc. Soc. London, **2**, 93-119.

Gatenby, J. B. and **Woodger**, J. H. 1920. «On the relation between the formation of yolk and the mitochondria and Golgi apparatus during oogenesis,» Journ. Roy. Microsc. Soc. London, 1920, 129-156.

Geddes, Patrick, 1893. «Chapters in Modern Botany,» London, 1893.

Goebel, K. 1889. «Ueber die Jugendformen der Pflanzen und den Aufbau von Utricularia,» Flora, 1789, (cit. por Kamienski, 97).

—— 1890. «Utricularia, morphologische und biologische Studien,» Ann. du Jardin bot. de Buitenzorg, **9**, 41.

—— 1889-1893. «Pflanzenbiologische Schilderungen,» Marburg, 1889-1893.

Gorup und Will, E. 1876. «Fortgesetzte Beobachtungen über peptonbildende Fermente im Pflanzenreich,» Ber. d. deutsch. chem. Ges., **9**, 673. (Goebel cita

êste mesmo trabalho publicado no «Sitz-Ber. der physik.-med. Societät in Erlangen»).

Grasse, P. P. 1925. «Vacuome et appareil de Golgi des Euglènes,» C. R. Ac. Sc. Paris, **181,** 482-484.

Grüss, 1893. «Ueber den Eintritt von Diastase in das Endosperm,» Ber. d. deutsch. bot. Ges., **11,** 286.

—— 1894. «Ueber die Einwirkung der Diastase auf Reservecellulose,» Ber. d. deutsch. bot. Ges., **12,** 60.

—— 1897. «Ueber die Secretion des Schildschens,» Jahrb. wiss. Bot., **30,** 645.

—— 1899. «Beiträge zur Enzymologie,» Festschrift für Schwendener, 1899.

—— 1902. «Ueber den Umsatz der Kohlenhydrate bei der Keimung der Dattel,» Ber. d. deutsch. bot. Ges. **20,** 36.

Guilliermond, A. 1911 *a.* «Sur l'origine des leucoplastes et sur les processus cytologiques de l'élaboration de l'amidon dans le tubercule de pomme de terre,» C. R. Ac. Sc. Paris, **153,** 1492.

—— 1911 *b.* «Sur les leucoplastes de Phajus grandifolius et leur identification avec les mitochondries,» C. R. Ac. Sc. Paris, **153,** 290.

—— 1912 *a.* «Mitochondries et plastes végétaux,» C. R. Soc. Biol., **73,** 7.

—— 1912 *b.* «Sur les mitochondries des organes sexuelles des végétaux,» C. R. Ac. Sc. Paris, **154,** 888.

—— 1912 *c.* Recherches sur le mode de formation de l'amidon et sur les plastes végétaux (leuco, chloro, et chromoplastes). Contribution à l'étude des mitochondries chez les végétaux,» Arch. Anat. Micr., **14.**

—— 1912 *d.* «Sur le mode de formation des chloroleucites dans les bourgeons des plantes adultes,» C. R. Soc. Biol., **72,** 459.

—— 1912 *e.* «Quelques remarques nouvelles sur le mode de formation de l'amidon dans la cellule végétale,» C. R. Soc. Biol., **72,** 276.

—— 1913 *a.* «Sur le rôle du chondriome dans l'élaboration des produits de réserve des champignons,» C. R. Ac. Sc. Paris, **157,** 63-65.

—— 1913 *b.* «Nouvelles observations sur le chondriome des champignons,» C. R. Ac. Sc. Paris, **156,** 1781-1784.

—— 1913 *c.* «Sur les mitochondries des champignons,» C. R. Soc. Biol., **74,** 618.

—— 1913 *d.* «Sur l'étude vitale du chondriome de l'épiderme des pétales d'Iris germanica et de son évolution en leuco et chromoplastes,» C. R. Soc. Biol., **74,** 1280.

—— 1913 *e.* «Quelques remarques nouvelles sur la formation des pigments anthocyaniques au sein des mitochondries. (A propos d'une note récente de M. Pensa),» C. R. Soc. Biol., **75,** 478.

—— 1913 *f.* «Les progrès de la cytologie des champignons,» Progr. rei bot., **4,** 389-542.

—— 1914. «Bemerkungen über die mitochondrien der vegetativen Zellen und ihre Verwandlung in Plastiden. Eine Antwort auf einige Einwürfe,» Ber. d. deutsch. bot. Ges., **32,** 282-301, res. in Bot. Centralb., **128,** 82.

—— 1919 *a.* «Observations vitales sur le chondriome des végétaux et recherches sur l'origine des chromoplastes et le mode de formation des pigments xantophylliens et carotiniens. Contribuition à l'étude physiologique de la cellule,» Rev. Gen. Bot., **31,** 372-413, 446-508, 532-603, 635-670.

—— 1919 *b.* «Sur le chondriome et les formations ergastoplasmiques du sac embryonnaire des Liliacées,» C. R. Ac. Sc. Paris, **169,** 300-303.

Guilliermond, A. 1920 *a*. « Observations cytologiques sur le cytoplasme d'un Saprolegnia, » La Cellule, **30**, 357-378.

—— 1920 *b*. « Sur l'évolution du chondriome dans la cellule végétale, » C. R. Ac. Sc. Paris, **170**, 194-197.

—— 1920 *c*. « Sur les éléments figurés du cytoplasme, » C. R. Ac. Sc. Paris, **170**, 612-615.

—— 1920 *d*. « Sur l'évolution du chondriome pendant la formation des grains de pollen de Lilium candidum, » C. R. Ac. Sc. Paris, **170**, 1003-1006.

—— 1920 *e*. « Sur la structure de la cellule végétale, » C. R. Ac. Sc. Paris, **170**, 1515-1518.

—— 1920 *f*. « Nouvelles observations cytologiques sur Saprolegnia, » C. R. Ac. Sc. Paris, **171**, 266-268.

—— 1920 *g*. « Nouvelles recherches sur l'appareil vacuolaire dans les végétaux, » C. R. Ac. Sc. Paris, **171**, 1071-1074.

—— 1920 *h*. « Sur la métachromatine des champignons, » C. R. Soc. Biol., **83**, 259-263.

—— 1920 *i*. « Observation vitale du chondriome des champignons, » C. R. Soc. Biol., **83**, 404-408.

—— 1920 *j*. « Sur la coexistance dans la cellule végétale de deux variétés distinctes de mitochondries, » C. R. Soc. Biol., **83**, 408-411.

—— 1920 *k*. « Sur l'origine des vacuoles dans les cellules de quelques racines, » C. R. Soc. Biol., **83**, 411-414.

—— 1921 *a*. « Les constituants morphologiques du cytoplasme, » Bull. Biol. France et Belgique, **54**, 465-512.

—— 1921 *b*. « La constitution morphologique du cytoplasme dans la cellule végétale, » Rev. Gén. Sc. Pures et Appl., **32**, 133-140.

—— 1921 *c*. « À propos de la constitution morphologique du cytoplasme, » C. R. Ac. Sc. Paris, **172**, 121-124.

—— 1921 *d*. « Sur les microsomes et les formations lipoïdes de la cellule végétale, » C. R. Ac. Sc. Paris, **172**, 1676-1678.

—— 1921 *e*. « Nouvelles observations sur l'origine des plastides dans les Phanérogames, » Rev. Gen. Bot., **33**, 401-419, 449-470.

—— 1921 *f*. « Observations cytologiques sur le bourgeon d'Elodea canadensis, » C. R. Ac. Sc. Paris, **173**, 331-333.

—— 1921 *g*. « Sur les éléments figurés du cytoplasme chez les végétaux : chondriome, appareil vacuolaire et granulations lipoïdes, » Arch. de Biol., **31**, 1-82.

—— 1922 *a*. « Nouvelles observations cytologiques sur les Saprolégniacées, » La Cellule, **32**, 429-454.

—— 1922 *b*. « Sur la signification de l'appareil réticulaire de Golgi, » C. R. Ac. Sc. Paris, **174**, 692-694.

—— 1922 *c*. « Remarques sur la formation des chloroplastes dans le bourgeon de l'Elodea canadensis, » C. R. Ac. Sc. Paris, **175**, 283-286.

—— 1922 *d*. « Observation cytologique sur un Leptomitus et en particulier sur le mode de formation et la germination des zoospores, » C. R. Ac. Sc. Paris, **175**, 377-379.

—— 1923 *a*. « Quelques remarques nouvelles sur la structure des Levures, » C. R. Soc. Biol., **88**, 517-520.

—— 1923 *b*. « Sur la coloration vitale des chondriosomes, » C. R. Soc. Biol., **89**, 527-529.

Guilliermond, A. 1923 *c*. «Nouvelles observations sur l'évolution du chondriome dans le sac embryonnaire des Liliacées,» C. R. Ac. Sc. Paris, **177**, 1138-1140.

—— 1924. «Recherches sur l'évolution du chondriome pendant le developpement du sac embryonnaire et des cellules mères des grains de pollen dans les Liliacées et sur la signification des formations ergastoplasmiques,» Ann. Sc. Nat. Bot. 10e Sér., **6**, 1-52.

—— 1925 *a*. «À propos de la structure des Cyanophycées,» C. R. Soc. Biol., **93**, 1504.

—— 1925 *b*. «Le vacuome dans la cellule végétale,» Bull. d'Hist., **2**, 141-158.

—— 1925 *c*. «Sur l'instabilité de formes et la permanence des mitochondries,» C. R. Ac. Sc. Paris, **180**, 221-223.

—— 1925 *d*. «Nouvelles observations sur la structure des Cyanophycées,» C. R. Ac. Sc. Paris, **180**, 951.

—— 1926 *a*. «Sur les relations du système vocuolaire avec l'appareil réticulaire de Golgi dans les végétaux,» C. R. Ac. Sc. Paris, **182**, 485.

—— 1926 *b*. «Sur l'action des méthodes à impregnation argentique sur les cellules végétales et sur les relations du vacuome et de l'appareil de Golgi,» C. R. Ac. Sc. Paris, **182**, 714.

—— 1926 *c*. «Appareil de Golgi et canalicules de Holmgren dans la plantule de Pois; leur assimilation aux grains d'aleurone et au vacuome,» C. R. Soc. Biol., **94**, 993-996.

—— 1926 *d*. «Sur l'action des méthodes à imprégnation osmique sur les cellules végétales. Nouvelle contribution à l'étude de l'appareil de Golgi,» C. R. Soc. Biol., **95**, 442-445.

Guilliermond, A. et **Mangenot**, G. 1923. «Observations cytologiques sur le mode de formation des essences,» C. R. Ac. Sc. Paris, **177**, 600-603.

Guyon, L. 1924. «Le chondriome des cellules adipeuses,» C. R. Soc. Biol., **90**, 1324-1326.

Haberlandt, G. 1887. «Ueber die Beziehung zwischen Function und Lage des Zellkernes bei den Pflanzen,» Jena, 1887.

—— 1909. «Die Sinnesorgane der Pflanzen,» in «Physiologischen Pflanzenanatomie».

Hansteen, 1894. «Ueber die Ursachen der Entleerung der Reservestoffe aus Samen,» Flora, **79**, 419.

Harper, R. A. 1919. «The structure of protoplasma,» Amer. Journ. Bot., **6**, 273-300, rea. in Bot. Abst., **3**, 280.

Hirschler, J. 1924. «Sur une méthode de noircissement de l'appareil de Golgi,» C. R. Soc. Biol., **90**, 893.

Holmgren, E. 1902. «Einige Worte über das *Trophospongium* verschiedener Zellarten,» Anat. Anz., **20**.

Hooker, H. 1859. «On the origin and development of the pitcher of Nepenthes, with an account of some new Borean plants of the genus,» Trans. of the Linn. Soc. London, **22**, 137.

—— 1874. «Carnivorous plants,» Adress to the department of Zoology and Botany of the British Association, Belfast, August 21th.

—— 1916. «Physiological observations on Drosera rotundifolia,» Bul. Torrey Bot. Club., **43**, 14.

Hosselet, C. 1925. «Les oenocytes de Culex annulatus et l'étude de leur chondriome au cours de la sécrétion,» C. R. Ac. Sc. Paris, **180**, 399-401.

Hovelacque, 1888. «Recherches sur l'appareil végétatif des Bignoniacées et Utriculariées,» (cit. por Kamienski, 97).

Hoven, H. 1910. «Contribution à l'étude du fonctionnement des cellules glandulaires. Du rôle du chondriosome dans la sécrétion,» Anat. Anz., **37**.

—— 1911. «Du rôle du chondriosome dans l'élaboration des produits de sécrétion de la glande mammaire,» Anat. Anz., **39**.

—— 1912. «Contribution à l'étude du fonctionnement des cellules glandulaires,» Arch. f., Zellf., **8**.

Huie, L. 1896. «Changes in the cell-organs of Drosera rotundifolia, produced by feeding with Eggalbumen,» Quart. Journ. Microsc. Sc., **39**, 387.

—— 1898. «Changes in the gland-cells of Drosera produced by various food-materials,» Ann. of Bot., **12**.

—— 1899. «Further study of cytological changes produced in Drosera,» Quart Journ. Microsc. Sc., **42**, 203.

Huie, L. und **Mann**, G. 1898. «Veränderungen in Drosera rotundifolia nach Fütterung mit Hühner-Eiweiss,» Verh. Anat. Gess. Kiel, 1898.

Jonesco, St. 1922. «Recherches sur le rôle physiologique des anthocyanes,» Ann. Sc. Nat. Bot., 10 Ser.e, **4**, 301-404.

Jost, L. 1907. «Lectures on Plant Physiology,» London, 1907.

Joyet-Lavergne, Ph. 1925. «Sur l'appareil de Golgi des sporozoïtes de Grégarines,» C. R. Soc. Biol., **92**, 1185-1188.

—— 1926. «Sur la coloration vitale au rouge neutre des éléments de Golgi des Grégarines,» C. R. Soc. Biol., **94**, 830-832.

Kamienski, F. 1877. «Vergleichende Untersuchungen über Utricularieae,» Bot. Zeit., 1877.

—— 1890. «Recherches sur la famille des Lentibulariées,» Odessaer Naturf. Gess., 1890.

—— 1897. «Lentibulariaceae,» in Engler «Pflanzenfamilien».

Karpova, L. 1925. «Beobachtungen über den Apparat Golgi (Nebenkern) in den Samenzellen von Helix pomatia,» Zeitschr. wiss. Biol., Abt. B, Zeitschr. Zellforsch. u. Mikrosk. Anat., **2**, 495-514, res. in Bot. Abst., **15**, 512.

Kerner von Marilaun, A. 1890. «Pflanzenleben,» Leipzig, 1890, T. I, 111.

Kerner von Marilaun, A. und **Wettstein von Westersheim**, R. 1886. «Die Rhizopodoiden Verdauungsorgane thierfangender Pflanzen,» Sitzb. der kais. Akad. der Wissensch., **93**.

Kholodnyi, N. G. 1922. «Metamorphosis of the plastids in the hairs of submerged leaves,» Journ. Russian Bot. Soc., **7**, 153-160, res. in Bot. Abst., **15**, 54.

King, S. D. and **Gatenby**, J. B. 1923. «The Golgi bodies of a Coccidian,» Quart. Journ. Microsc. Sc., **67**, 381-389, res. in Bot. Abst., **13**, 1147.

Klebs, 1888. «Beiträge zur Physiologie des Pflanzenzelle,» Unters. a. d. Inst. zu Tübingen, **2**, 489.

Klein, J. 1887. «Pinguicula alpina als insektenfressende Pflanze und in anatomischer Beziehung,» Cohn, Beitr. zur Biologie, **3**, heft 2.

Korthals, 1839-1842. «Nepenthes,» Verhandelingen over de natuurlijke Geschiedenis der nederlandsche Bezittingen. Leiden.

Kozlowski, 1922. «Critique de l'hypothese des chondriosomes,» Rev. Gén. Bot., 34, 641-658.

Krjatchenko, D. 1925. «De l'activité des chondriosomes pendant le développement des grains de pollen et des cellules nourricières du pollen dans Lilium croceum Chaix,» Rev. Gén. Bot., 37, 193-211.

Kurtz, F. 1876. «Anatomischen Untersuchung des Dionaea-Blattes,» Leipzig, 1876.

—— 1878. «Zur Kenntniss der Darlingtonia californica,» Verhandl. des bot. Vereins der Provinz Brandenburg, 20.

Labbé, 1904. «Du rôle des microorganismes dans les phénomènes de la digestion observés chez Drosera rotundifolia L.» (thése de l'Univ. de Paris, Pharmacie).

Laguesse, E. 1911. «Ergastoplasme et chondriome,» Bibl. Anat., 21.

—— 1912. «Méthode de coloration vitale des chondriosomes par le vert Janus,» C. R. Soc. Biol., 73.

Laguesse, E. et **Debeyre,** A. 1912. «Sur les formes des chondriosomes dans quelques glandes salivaires par le vert Janus,» C. R. Soc. Biol., 73.

—— 1925. «A propos de chondriome et de grains de sécrétion,» C. R. Soc. Biol., 92, 445-446.

Lambling, E. 1911. «Précis de Biochimie,» Paris, 1911.

Lawson-Tait, 1875. «Insectivorous plants,» Nature, 12, 251.

Levi, G. 1912. «I condriosomi nelle cellule secernenti,» Anat., Anz. 42.

—— 1922. «Condriosomi e Simbioti,» Monit. zool. ital., 33, 99-118, res. in Bot. Centralb., 144, 385.

Lewitzky, G. 1910. «Ueber die Chondriosomen in Pflanzlichenzellen,» Ber. d. deutsch. bot. Ges., 38.

—— 1912 *a*. «Vergleichende Untersuchungen über die Chondriosomen in lebenden und fixierten Pflanzenzellen,» Ber. d. deutsch. bot. Ges., 29, 685-696, res. in Bot. Centralb., 120, 481.

—— 1912 *b*. «Die Chloroplastenanlagen in lebenden und fixierten Zellen von Elodea canadensis Rich.,» Ber. d. deutsch. bot. Ges., 29, 697-703, res. in Bot. Centralb., 120, 482.

Ludford, R. J. 1925. «Some modifications of the osmic acid methods in cytological technique,» Journ. Roy. Microsc. Soc. London, 1925, 31-36, res. in Bot. Abst., 15, 513.

Ludwig, F. 1895. «Biologie der Pflanzen,» Stuttgart, 1895.

Lundegardh, 1910. «Ein Beiträg zur Kritik zweier Vererbungshypothesen: Ueber Protoplasmastrukturen in den Wurzelmeristemzellen von Vicia faba,» Jahrb. wiss. Bot., 48, (cit. por Chaves, 15).

Lützelburg, Ph. von, 1910. «Beiträge zur Kenntnis der Utricularien,» Flora, 100, 145-212, res. in Bot. Centralb., 113, 516.

Macbride, 1902. «On the power of Sarracenia aduncа to entrap insects,» Trans. Linn. Soc. London, 12, (cit. por Goebel).

Macfarlane, J. M. 1885-1886. «Pitchered insectivorous plants,» Pharmaceutical Journal, 16.

—— 1892. «Contributions to the history of Dionaea muscipula Ellis,» Contrib. from the Bot. Lab. of the Univ. of Pennsylvania, 1, 7-44, res. in Bot. Centralb., 54, 207.

—— 1901. «Current problems in plant cytology,» Contrib. from the Bot. Lab. of the Univ. of Pennsylvania, 2, n.° 2, 183.

Macfarlane, J. M. 1908. «Sarraceniaceae,» in Engler «Pflanzenreich».

Mac Millan, C. 1892. «A probable new category of carnivorous plants,» Bot. Gaz., **17**, 381, res. in Bot. Centralb., **53**, 322.

Mammelli, E. 1914. «Ricerche biologische physiologiche et anatomiche sulla Martinea proboscidea Glox.,» Atti della Soc. ital. per il progresse della Sciènza, **7**, 941-944.

Mangenot, G. 1920 *a*. «Sur le chondriome et les plastes dans l'anthéridie des Fucacées,» C. R. Soc. Biol., **83**, 275-276.

—— 1920 *b*. «Sur l'évolution du chondriome et des plastes chez les Fucacées,» C. R. Ac. Sc. Paris, **170**, 63-65.

—— 1920 *c*. «Sur l'évolution du chondriome et des plastes chez les Fucacées,» C. R. Ac. Sc. Paris, **170**, 200-201.

—— 1920 *d*. «À propos du chondriome des Vaucheria,» C. R. Ac. Sc. Paris, **170**, 1458-1459.

—— 1920 *e*. «Sur l'évolution des chromatophores et le chondriome chez les Floridées,» C. R. Ac. Sc. Paris, **170**, 1595-1598.

—— 1921. «Recherches sur les constituants morphologiques du cytoplasma des Algues,» Arch. Morph. Gén. et Expér., **9**, 1-340.

—— 1923. «Notes sur la cytologie des Laminaires,» C. R. Soc. Biol., **88**, 522-523.

—— 1925. «Sur le mode de formation des grains d'amidon dans les lacticifères des Euphorbiacées,» C. R. Ac. Sc. Paris, **180**, 157-160.

Mangenot, G. et **Emberger**, L. 1920. «Sur les mitochondries dans les cellules animales et végétales,» C. R. Soc. Biol., **83**, 418-420.

Mascre, M. 1922. «Sur les *cellules à ferment* des Primula et sur la formation des pigments anthocyaniques,» Bull. Soc. Bot. France, **69**, 325-330.

Matheus, 1899. «The changes in the structure of the pancreas cell,» Journ. Morph., **15**, (Supplement), 171.

Maury, 1887. «Note sur l'ascidie du Cephalotus follicularis La. Bill.,» Bull. Soc. Bot. France, 1887.

Maximow, 1913. «Ueber Chondriosomen in lebenden Pflanzenzellen,» Anat. Anz., **43**.

Mayer, Rathery et **Schaeffer**, 1910 *a*. «Sur l'aspect et les variations des granulations ou mitochondries de la cellule hépatique,» C. R. Soc. Biol., 1910.

—— 1910 *b*. «Sur les propriétés des granulations ou mitochondries de la cellule hépatique normale,» C. R. Soc. Biol., 1910.

—— 1910 *c*. «Réactions des cellules hépatiques à diverses substances organiques,» C. R. Soc. Biol., 1910.

—— 1912. «Sur le protoplasme de la cellule hépatique,» C. R. Soc. Biol., 1912.

—— 1913. «Valeur le quelques méthodes histologiques pour la fixation des corps gras,» C. R. Soc. Biol., 1913.

—— 1914. «Les granulations ou mitochondries de la cellule hépatique,» Journ. Physiol. et Pathol. Gén., **16**.

Mayer et **Schaeffer**, 1913. «Une hypothèse de travail sur le rôle physiologique des mitochondries,» C. R. Soc. Biol., 1913.

Mazlarski, S. 1910. «Sur les changements morphologiques de la structure nucléaire dans les cellules glandulaires,» Arch. f. Zellf., **4**.

Meri, E. M. 1922. «Biologische Studien über die Utriculariablase,» Flora, **115**, 59-74, res. in Bot. Centralb., **1**, 294.

Meves, F. 1904. «Ueber das Vorkommen von Mitochondrien bezw. Chondriomiten in Pflanzenzellen,» Ber. d. deutsch. bot. Ges., **22**.

Meyer, A. und **Dewèvre**, A. 1894. «Ueber Drosophyllum lusitanicum,» Bot. Centralb., **60**, 33-41.

Mirande, M. 1919. «Sur la formation cytologique de l'amidon et de l'huile dans l'oogone des Chara,» C. R. Ac. Sc. Paris, **168**, 528-529.

—— 1923 *a*. «Sur la nature de la secrétion des stérinoplastes du lis blanc,» C. R. Ac. Sc. Paris, **176**, 769-771.

Mirande, M. 1923 *b*. «Sur les organites élaborateurs particuliers (stérinoplastes) de l'épidermis des écailles de bulbes de lis blanc,» C. R. Ac. Sc. Paris, **176**, 827-830.

—— 1923 *c*. «Sur la nature protéolipoïdique des stérinoplastes du lis blanc.» C. R. Ac. Sc. Paris, **176**, 596-598.

Mohnike, 1883. «Blicke auf das Pflanzen- und Thierleben in den niederländischen Malaienländern,» (cit. por Goebel, 91, 191).

Morren, E. 1875 *a*. «Note sur les procédés insecticides du Drosera rotundifolia,» 1875.

—— 1875 *b*. «Observations sur les procédés insecticides des Pinguicula,» Bull. Acad. Roy. Belg., 1875.

—— 1875 *c*. «La théorie des plantes carnivores et irritables,» Bull. Acad. Roy. Belg., 2.e Sér., **40**.

—— 1877. «Note sur le Drosera binata, sa structure et ses procédés insecticides,» Bull. Acad. Roy. Belg., 1877.

Motte, J. 1925 *a*. «Sur la cytologie des Mousses,» C. R. Ac. Sc. Paris, **181**, 618-619.

—— 1925 *b*. «Sur l'évolution cytologique de l'anthéridie des Mousses,» C. R. Ac. Sc. Paris, **181**, 803-805.

Mottier, D. M. 1918. «Chondriosomes and the primordia of chloroplasts and leucoplasts,» Ann. of Bot., **32**, 191-214.

Müller, 1896. «Drüsenstudien, I,» Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat., 1896.

—— 1898. «Drüsenstudien, II,» Zeitsch. f. wiss. Zool., **64**.

Munk, H. 1876. «Die elektrischen und Bewegungserscheinungen am Blatte der Dionaea muscipula,» Leipzig, 1876.

Nassonov, D. 1918. «Recherches cytologiques sur les cellules végétales,» Arch. Russes Anat. Hist. et Embryol.,» 2, 95-127, res. in Bot. Abst., **14**, 1158.

—— 1923. «Das Golgische Binnennetz und seine Beziehungen zu der Sekretion. Untersuchungen über einige Amphibiendrüsen,» Arch. Mikrosk. Anat., **97**, 136-180, res. in Bot. Abst., **13**, 713.

Neger, F. W. 1913. «Biologie der Pflanzen auf experimenteller Grundlage (Bionomie),» Stuttgart. 1913.

Nicolosi-Roncati, F. 1910. «Formazioni mitocondriali negli elementi sessuali maschili dell'Helleborus foetidus L.,» Rend. Ac. Sc. fis. mat. Napoli, Ser. 3, **16**, 109-119.

—— 1911. «Mitocondri e Condriosomi nelle Cellule vegetali,» Bull. Soc. Bot. Ital., 1911, 94-96.

—— 1912. «Contributo alla conoscenza cito-fisiologica delle glandule vegetali,» Bull. Soc. Bot. Ital., 1912, 186-193.

Nieuwenhuis, M. 1914. «Sekretionskanäle in den Cuticularschichten der extrafloralen Nektarien,» Recueil des Trav. Bot. Néerlandais, **11**, 291-311.

Niboul, J. 1923. «Sur le chondriome du Crinum capense,» C. R. Soc. Biol., **88,** 295-297.

Nitzschke, 1860 *a*. «Ueber die Reizbarkeit der Blätter von Drosera rotundifolia,» Bot. Zeit., 1860, 229.

—— 1860 *b*. «Morphologie des Blattes von Drosera rotundifolia,» Bot. Zeit., 1861, n.° 21.

—— 1861. «Anatomie der Sonnentaublätter,» Bot. Zeit., 1861, n.° 53.

Noël, R. 1922. «Sur des phénomenes de condensation de corps gras à la surface des mitochondries,» C. R. Ac. Sc. Paris, **174,** 572-573.

—— 1925. «À propos du rôle élaborateur du chondriome,» C. R. Soc. Biol., **92,** 1312-1314.

Noël, R. et **Mangenot,** G. 1925. «Les fonctions élaboratrices du chondriome. Etat actuel de la question,» Bull. d'Hist., **2,** 302-316.

Okuneff, N. 1923. «Studien über Zellveränderungen im Hungerzustande,» Arch. Mikrosk. Anat., **97,** 181-201, res. in Bot. Abst., **13,** 713.

Orman, E. 1912. «Recherches sur les différenciations cytoplasmiques (Ergastoplasme et chondriosomes) dans les végétaux. Le sac embryonnaire des Liliacées,» La Cellule, 1912.

Parat, M. et **Painlevé,** J. 1924 *a*. «Observation vitale d'une cellule glandulaire en activité. Nature et rôle de l'appareil réticulaire interne de Golgi et de l'appareil de Holmgren,» C. R. Ac. Sc. Paris, **179,** 612-614.

—— 1924 *b*. «Appareil réticulaire de Golgi, trophosponge de Holmgren et vacuome,» C. R. Ac. Sc. Paris, **179,** 844-846.

—— 1925 *a*. «Rôle du vacuome (Appareil de Golgi) et du chondriome dans la formation des grains de sécrétion,» C. R. Soc. Biol., **92,** 65-67.

—— 1925 *b*. «Observations vitales sur les «centrophormies» et certaines «centralkapseln». Polarisation du vacuome et du chondriome,» C. R. Soc. Biol., **92,** 250-251.

—— 1925 *c*. «Vacuome, chondriome et grains de sécrétion,» C. R. Soc. Biol., **92,** 767-768.

—— 1925 *d*. «Techniques relatives à la démonstration du vacuome et à sa comparaison avec l'appareil de Golgi,» C. R. Soc. Biol., **93,** 315-317.

—— 1926. «L'appareil de Golgi des cellules génitales males d'Helix et des autres pulmonés,» C. R. Soc. Biol., **94,** 745-747.

Parat, M. et **Bergeot,** P. 1925. «Sur le prétendu contenu lipoïdique de l'appareil de Golgi,» C. R. Soc. Biol., **92,** 868-870.

Parat, M. et **Bourdin,** J. 1925. «Observations cytologiques sur l'épiderme d'embryons et d'alevins de Truite: vacuome et appareil de Golgi,» C. R. Soc. Biol., **93,** 317-319.

Parat, M. et **Gambier,** E. 1926. «L'appareil de Golgi des cellules génitales males du Discoglosse et du Cobaye,» C. R. Soc. Biol., **94,** 748-749.

Parat, M. et **Godin,** M. R. 1925. «Remarques cytologiques sur la constitution de la cellule cartilagineuse: chondriome, vacuome et appareil de Golgi,» C. R. Soc. Biol., **93,** 320-322.

Partington, J. R. and **Huntingbord,** D. B. 1921. «The reduction of osmic acid by lipoids,» Journ. Roy. Microsc. Soc. London, 1921, 15-19.

Pensa, A. 1910. «Alcune formazione endocellulari dei vegetali,» Boll. Soc. Med-chir. di Pavia, 1910, 434-441, res. in Bot. Centralb., **120,** 246.

Pensa, A. 1914 *a*. «Condriosomi e pigmento antocianico nelle cellule vegetali,» Anat. Anz., **46**.

—— 1914 *b*. «Ancora a proposito di condriosomi e pigmento antocianico, etc.,» Anat. Anz., **46**.

Penzig, O. 1877. «Untersuchungen über Drosophyllum lusitanicum,» 1877.

Perroncito, A. 1910. «Contributo allo studio della biologia cellulare. — Mitocondri, cromidi e apparato reticolare interno nelle cellule spermatiche. Il fenomeno della ditocinesi,» Mem. R. Ac. Lincei, Ser. 4, **8**, 226-261, res. in Bot. Centralb., **120**, 246.

Pfeffer, W. 1877. «Ueber fleischfressende Pflanzen und die Ernährung durch Aufnahme organischer Stoffe überhaupt,» Landwirtsch. Jahrbücher, 1877.

—— 1885. «Zur Kenntnis der Kontaktreize,» Unters. a. d. Bot. Inst. z. Tübingen, **1**, 506, (cit. por Ricca, 10).

Picado, 1912. «Sur la nutrition chéz les Bromeliacées epiphytes,» C. R. Ac. Sc. Paris, 1912.

Pirotta, R. 1912. «Hanno le piante organi di senso?» Att. Soc. ital. Progr. Sc., **5**, 65-80.

Policard, A. 1909 *a*. «Sur la structure des mitochondries,» C. R. Soc. Biol., 1909, 100.

—— 1909 *b*. «I — Les formations filamenteuses de la cellule hépatique de la grenouille; modifications pendant la digestion,» C. R. Soc. Biol., 1909, 352.

—— 1909 *c*. «II — Sur certaines formations colorables par l'hématoxyline ferrique dans la cellule hépatique des mammifères,» C. R. Soc. Biol., 1909, 465.

Policard, A. et **Mangenot,** G. 1922. «Action de la température sur le chondriome cellulaire,» C. R. Ac. Sc. Paris, **174**, 645-647.

Policard, A. et **Mawas,** J. 1909. «Mitochondries et cils vibratiles,» C. R. Soc. Biol., 1909, 35.

Politis, J. 1921 *a*. «Sur les corpuscules bruns de la brunissure de la vigne,» C. R. Ac. Sc. Paris, **172**, 870-873.

—— 1921 *b*. «Sur l'origine mitochondriale des pigments anthocyaniques dans les fruits,» C. R. Ac. Sc. Paris, **172**, 1061-1063.

—— 1921 *c*. «Du rôle du chondriome dans la formation des essences dans les plantes,» C. R. Ac. Sc. Paris, **173**, 98-100.

—— 1921 *d*. «Du rôle du chondriome dans la defense des organismes végétaux contre l'invasion du parasitisme,» C. R. Ac. Sc. Paris, **173**, 421-423.

—— 1923 *a*. «Sur l'origine mitochondriale des pigments anthocyaniques dans les fleurs et dans les feuilles,» C. R. Ac. Sc. Paris, **177**, 137-138.

—— 1923 *b*. «Sur la formation d'un glucoside (saponarine) au sein des mitochondries,» C. R. Ac. Sc. Paris, **177**, 280-282.

Popovici, H. 1925. «Sur la formation des essences,» C. R. Ac. Sc. Paris, **181**, 126-128.

Prenant, 1910. «Les mitochondries et l'ergastoplasme,» Journ. de l'Anat. et de la Physiol., **46**.

—— 1913. «Sur l'origine mitochondriale des grains de pigment,» C. R. Soc. Biol., 1913.

Prenant, M. 1923. «Études histologiques sur les peroxidases animales,» Arch. Morph. Gén. et Exper., **21**.

Puriewitsch, 1898. «Physiologische Untersuchungen über die Entleerung der Reservestoffbehälter,» Jahrb. wiss. Bot., **31**.

Rau, A. S. and **Brambell,** F. W. R. 1925. «Staining methods for the demonstration of the Golgi apparatus in fresh vertebrate and invertebrate material,» Journ. Roy. Microsc. Soc. London, 1925, 438-444, res. in Bot. Abst., **15**, 697.

Reed, H. S. 1904. «A study of the Enzymesecreting cells in the seedlings of Zea Mays and Phoenix dactylifera,» Ann. of Bot., **18**.

Rees und Will, 1875. «Einige Bemerkungen über fleischessende Pflanzen,» Bot. Zeit., 1875, 29.

Regaud, 1902. «Sur les variations de chromaticité des noyaux dans les cellules à fonction sécrétoire,» C. R. Soc. Biol., 1902.

—— 1908 *a*. «Sur les mitochondries des cellules ciliées du tube urinaire. Ont elles une relation avec la fonction motrice de ces cellules?,» C. R. Soc. Biol., 1908.

—— 1908 *b*. «Variations des formations mitochondriales dans les tubes à cuticule striée du rein,» C. R. Soc. Biol., 1908.

—— 1909 *a*. «Sur la signification physiologique du chondriome des cellules sexuelles et notamment des spermatozoïdes,» C. R. Soc. Biol., 1909.

—— 1909 *b*. «Attribuition aux *formations mitochondriales* de la fonction générale d'*extraction et de fixation électives* exercée par les cellules vivantes sur les substances dissoutes dans le milieu ambiant,» C. R. Soc. Biol., 1909, 919.

—— 1909 *c*. «Participation du chondriome à la formation des grains de ségrégation dans les cellules des tubes contournés du rein (chez les Ophidiens et les Amphibiens),» C. R. Soc. Biol., 1909, 1034.

—— 1911. «Les mitochondries organites du protoplasme considerées comme agents de la fonction éclectique et pharmacopéxique des cellules,» Rev. de Med., 1911.

Regaud et Mawas, 1909 *a*. «Sur les mitochondries des glandes salivaires chez les Mammifères,» C. R. Soc. Biol., 1909, 97.

—— 1909 *b*. «Ergastoplasme et mitochondries dans les cellules de la glande sous-maxillaire de l'homme,» C. R. Soc. Biol., 1909, 461.

Regaud et Policard, 1901. «Phénomènes sécrétoires, formations ergastoplasmiques, et participation du noyau à la secrétion dans les cellules des corps jaunes chez le Hérisson,» C. R. Soc. Biol., 1901.

—— 1913. «Sur la signification de la rétention du chrome par les tissus en technique histologique au point de vue des lipoïdes et des mitochondries: I — Fixation «morphologique» et fixation de «substances», II — Résultats et conclusions,» C. R. Soc. Biol., 1913.

Regel, 1879. «Fütterungsversuche mit Drosera longifolia und Drosera rotundifolia L.,» (cit. por Goebel, 91, 207.) Gartenflora, 1879, 104.

Ricca, U. 1910. «Movimenti d'irritazione delle piante,» Milano, 1910.

Riker, A. J. 1921. «Chondriomes in Chara,» Bull. Torrey Bot. Club., **48**, 141-148.

Robinson, W. J. 1909. «Experiments upon Drosera rotundifolia as to its protein-digesting power,» Torreya, **9**.

Rosen, 1895. «Beiträge zur Kenntniss der Pflanzenzellen,» Cohn's Beiträge, **7**, 225.

Rosenberg, O. 1899. «Physiologisch-cytologische Untersuchungen über Drosera rotundifolia, L.,» Upsala, 1899.

—— 1909. «Ueber den Bau des Ruhekerns,» Svensk. Bot. Tidskr., **3**.

Roth, 1782. «Von der Reizbarkeit des sog. Sonnentaus, Drosera rotundifolia und longifolia,» Beitr. zur Botanik. Teil I, n.° IV, 60-76, Bremen (cit. por Goebel, 91).

Rudolph, K. 1912. «Das Chondriom der Pflanzenzelle,» Sitzunber. «Lotos», **60**, 187-199. Res. in Bot. Centralb., **122**, 274.

Sablon, Leclerc du, 1911. «Traité de Physiologie végétale et agricole,» Paris, 1911.

Sánchez y Sánchez, M. 1922. «Sur la nature et la fonction de l'appareil réticulaire de Golgi,» C. R. Ac. Sc. Paris, **175**, 1439-1440.

Schenk, 1881. «Handbuch der Botanik,» 1881.

—— 1887. «Beiträge zur Kenntniss der Utricularieae,» Pringscheim's Jahrb., 1887.

Schimper, A. J. W. 1882. «Notizen über Insektfressenden Pflanzen,» Bot. Zeit., **40**.

Schmid, G. 1912. «Beiträge zur Oekologie der insektivoren Pflanzen,» Flora, **104**, 335-383.

Schmidt, E. W. 1912 *a*. «Pflanzliche Mitochondrien,» Progr. rei bot., **4**, 163-181.

—— 1912 *b*. «Neuere Arbeiten über Pflanzliche Mitochondrien,» Ztschr. f. Bot., **4**, 707-713, res. in Bot. Centralb., **122**, 283.

Schmorl, G. 1911. «I metodi di esame nelle ricerche isto-patologiche,» 1911.

Schnetzler, J. B. 1880. «Quelques observations sur le rôle des insectes pendant la floraison de l'Arum crinitum Ait.,» C. R. Ac. Sc. Paris, **89**, 508, res. in Bot. Centralb, **1**, 1880.

Schniewind-Thies, J. 1897. «Beiträge zur Kenntniss der Septalnektarien,» Jena, 1897.

Scurti, F. 1912. «Sulla formazione del grasso nei frutti oleaginosi. Nota IV,» Rend. Soc. chimica ital., Serie II, **4**, 300, res. in Bot. Centralb., **123**, 138.

Sokolska, J. 1923. «L'appareil de Golgi dans les cellules somatiques et sexuelles (spermatogenèse et oogenèse) de l'Araignée domestique (Tegenaria domestica). Division inégale ou manque de division pendant la mitose,» C. R. Soc. Biol., **89**, 1395-1396.

Soland, A. 1870. «Étude sur le Drosophyllum lusitanicum,» 1870.

Spruce, 1876. «On Anomoclada a new genus of Hepaticae,» Journ. of Bot., 1876, 130.

Stokard, Ch. R. 1905. «Cytological changes accompanying secretion in the nectar-glands of Vicia Faba,» Bull. Torrey Bot. Club, **33**.

Steopoe, I. 1926. «L'appareil de Golgi dans la vitellogenèse chez la Nepa cinerea,» C. R. Soc. Biol., **95**, 142-143.

Tchang, L. K. 1923. «Sur quelques particularités de l'évolution des plastes pendant la germination des graines de Légumineuses,» C. R. Ac. Sc. Paris, **89**, 530-533.

Timberlake, 1901. «Starch formation in Hydrodictyon reticulatum,» Ann. of Bot., **15**, 619.

Tischutkin, N. 1889. «Die Rolle der Bakterien bei der Veränderung der Eiweissstoffe auf den Blättern von Pinguicula,» Ber. d. deutsch. bot. Ges., **7**, 346-355.

—— 1892. «Ueber die Rolle der Mikroorganismen bei der Ernährung insectenfressender Pflanzen,» Acta Horti Petropolitani, **12**, 3-19.

Torrey, 1853. «On the Darlingtonia californica a new pitcher plant,» Smithsonian contributions to Knowledge, Washington, 1853.

Torrey, J. C. 1902. «Cytological changes accompanying the secretion of diastase,» Bull. Torrey Bot. Club, **29**.

Trecul, 1855. «Organisation des glandes pediculées des feuilles du Drosera rotundifolia,» Ann. Sc. Nat., 1855, 303.

Treub, 1883. «Les urnes du Dischidia Rafflesiana,» Ann. Jard. Bot. Buitenzorg 1883.

Tupa, A. 1926. «Rapports entre le vacuome, le chondriome et l'ergastoplasme, etudiés sur la glande sus-parotidienne du Rat,» C. R. Soc. Biol., **95**, 480-482.

Fig 1

Fig. 2

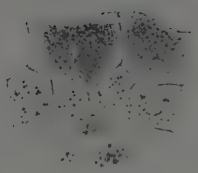


Fig. 3

Fig. 4

Fig. 6

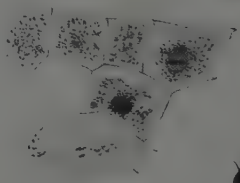


Fig. 7

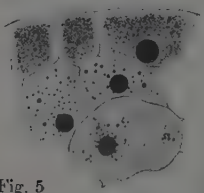


Fig. 5

Fig 9

Fig. 10

Fig 8

Fig. 12

Fig 13

Fig 11

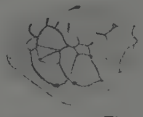


Fig. 19

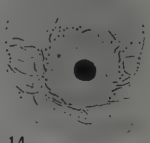


Fig 14

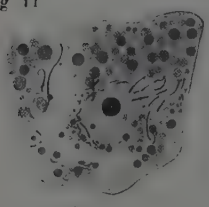


Fig. 16

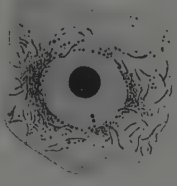


Fig 17

Fig. 15

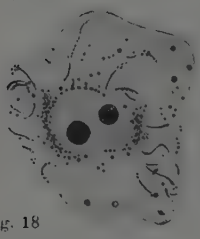


Fig. 18

Fig 20

Fig 23

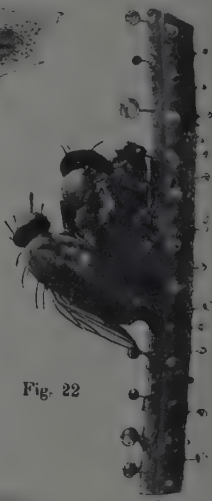


Fig. 22

Fig. 21

A. Quintanilha
O problema das plantas carnívoras

Twiss, W. C. 1919. «A study of plastids and mitochondria in Preissia and corn,» Amer. Journ. Bot., **6**, 217-234, res. in Bot. Abst., **3**, 281.
Van Gehuchten, 1890. «Le mecanisme de la sécrétion,» Anat. Anz., **6**, 12.
Verne, J. 1923. «Essai histochimique sur les pigments tégumentaires des crustacés décapodes,» Arch. Morph. Gén. et Exper., **16**.
Vines, S. H. 1876. «On the digestive ferment of Nepenthes,» Journ. of Anat. and Phys., **11**.
—— 1877. «On the digestive ferment of Nepenthes,» Journ. Linn. Soc. London, **15**, 427.
—— 1890. «The digestiv ferment of Nepenthes,» Ann. of Bot., **10**.
—— 1897 *a*. «The proteolytic enzyme of Nepenthes, I,» Ann. of Bot., **11**.
—— 1897 *b*. «The physiologie of Pitcher-Plantes,» Journ. Roy. Hort. Soc., **21**.
—— 1898. «The proteolytic enzyme of Nepenthes, II,» Ann. of Bot., **12**.
—— 1902. «Tryptophane in proteolysis,» Ann. of Bot., **16**.
—— 1903 *a*. «Proteolytic enzymes in plants, I,» Ann. of Bot., **17**.
—— 1903 *b*. «Proteolytic enzymes in plants, II,» Ann. of Bot., **17**.
—— 1904. «Proteases in plants, I,» Ann. of Bot., **18**.
—— 1905 *a*. «Proteases in plants, II,» Ann. of Bot., **19**.
—— 1905 *b*. «Proteases in plants, III,» Ann. of Bot., **19**.
—— 1906. «Proteases in plants, IV,» Ann. of Bot., **20**.
—— 1908. «Proteases in plants, V,» Ann. of Bot., **22**.
—— 1909. «Proteases in plants, VI,» Ann. of. Bot., **23**.
—— 1910. «Proteases in plants, VII,» Ann. of. Bot., **24**.
Völker, 1849. «On the chemical composition of the fluid in che ascidia of Nepenthes,» Annals and magazine of Nat. Hist., **4**, ser. II (cit. por Tischutkin).
Wagner, A. 1911. «Die fleischfressenden Pflanzen,» Leipzig, 1911.
Wallin, I. E. 1925. «On the nature of mitochondria,» The Am. Journ. of Anat., **36**, 131-151.
Warming, E. 1874. «Bidrag til kundskaben om Lentibulariaceae,» Vidensk. Meddelser fra den Naturhist. Forening i Kjöbenhavn, 1874, 33-58. (com res. em francês).
Weismann, A. 1902. «Vorträge über Descendenztheorie,» Jena, 1902. (Fleischfressenden Pflanzen, 148).
White, J. 1910. «The proteolytic enzyme of Drosera,» Proc. Roy. Soc. London, **83**, 134-139, res. in Bot. Centralb., **123**, 269.
Winterstein, H. 1911. «Handbuch der Vergleichenden Physiologie,» 1911.
Woycicki, Z. 1912. «O utworach «mitochondrialnych» w gonotokontach i gonach pylku u Malva sylvestris, L.,» Sitzungsber. Warschauer Ges. Wissensch., **5**, 167-182, res. in Bot. Centralb., **122**, 276.
Wunschmann, 1872. «Die Gattung Nepenthes,» Berlin, 1872.

EXPLICAÇÃO DAS FIGURAS

As figuras 1 a 7 foram desenhadas com a câmara clara de Abbe, objectiva de imersão 1/12 de Leitz, ocular compensadora 4, meza à altura da platina do micros-

cópio. As figuras 8 a 19 foram desenhadas com a mesma objectiva e em idênticas circunstâncias, com ocular compensadora 12.

Fig. 1. — Pêlo glandular de roseira fixado em formol a 10 % e montado sem coloração. Abundantes precipitados negros no interior dos vacúolos, com aspecto idêntico ao das concreções que se formam no interior das células glandulares pigmentadas do Drosophyllum. As células da assentada periférica apresentam granulações mais pequenas e menos coradas (confronte com a fig. 5).

Fig. 2. — Outro aspecto de pêlo glandular de roseira, tratado do mesmo modo, mas mostrando nas células da assentada periférica, granulações maiores e mais intensamente coradas de negro.

Fig. 3. — Corte longitudinal da cabeça glandular de um tentáculo de Drosophyllum, fixado, durante a digestão, em formol a 10 % e montado sem coloração. As granulações das células da primeira e segunda assentadas são negras e estão incluidas dentro de vacúolos; as da terceira assentada são amareladas.

Fig. 4. — Corte longitudinal da cabeça glandular de um tentáculo de Drosophyllum, fixado, antes da digestão, em formol a 10 % e montado sem coloração. Aspecto muito semelhante ao da figura anterior.

Fig. 5. — Corte longitudinal da cabeça glandular de um tentáculo de Drosophyllum, fixado, durante a digestão, em formol a 10 % e corado pela hematoxilina de Böhmer. As concreções vacuolares da primeira e segunda assentadas, que já eram negras antes da coloração, tornaram-se ainda mais negras.

Fig. 6. — Corte longitudinal de uma glândula séssil de Drosophyllum, fixada em formol a 10 %, durante a digestão de uma albumina incolor, e corado pela hematoxilina de Böhmer. Não aparecem concreções pigmentares.

Fig. 7. — Corte longitudinal da cabeça glandular de um tentáculo de Drosophyllum, fixado, durante a digestão, em formol a 10 % e corado pela hematoxilina férrica. As concreções pigmentares intravacuolares, que se viam nas figuras 3, 4 e 5, também existiam nêste corte, mas foram quási completamente descoradas pela acção do alúmen. Por outro lado o condrioma, que não cora pela hematoxilina de Böhmer, aparece aqui corado pela hematoxilina férrica.

Figs. 8, 9 e 10. — Células da assentada periférica da cabeça glandular de um tentáculo de Drosophyllum fixado, durante a digestão, no líquido de Flemming-Benda e coradas pelo método de Benda. Na região apical da célula o plasma apresenta-se com um aspecto finamente esponjoso e quási desprovido de condrioma; na região basal o plasma é mais denso e o condrioma abundantíssimo, acumulando-se de preferência em volta do núcleo.

Figs. 11, 12 e 13. — Células da segunda assentada da cabeça glandular de um tentáculo de Drosophyllum fixado, durante a digestão, no líquido de Flemming-Benda e coradas pelo método de Benda. Vêem-se grandes vacúolos bem delimitados pelas trabéculas plásmicas, mas as concreções negras, que lá deviam existir, foram dissolvidas durante a fixação. Condrioma muito abundante, homogéneamente distribuído por tôda a célula.

Fig. 14. — Célula da assentada periférica de uma glândula séssil de Drosophyllum fixada, durante a digestão, em líquido de Flemming-Benda e corada pelo método de Benda. Plasma vacuoloso, sem concreções; condrioma acumulado à periferia do núcleo, menos abundante ao longo das trabéculas.

Fig. 15. — Célula da segunda assentada de uma glândula séssil de Drosophyl-

lum fixada, durante a digestão, em líquido de Flemming-Benda e corada pelo método de Benda. Grandes vacúolos sem concreções; condrioma abundante, homogèneamente distribuido.

Figs. 16 e 17. — Células da assentada periférica de uma mesma glandula séssil de Drosophyllum fixada, antes da digestão, no líquido de Regaud e coradas pelo método de Benda. Uma e outra apresentam um condrioma visivelmente acumulado na região basal e em volta do núcleo. Mas, ao passo que a célula da fig. 17 apresenta um plasma com aspecto esponjoso, vacúolos irregulares e de contornos mal definidos, a da fig. 16 mostra, pelo contrário, um vacuoma acumulado na região apical, corado de violeta palido, constituído por vacúolos pequenos, esféricos, sem concreções interiores.

Fig. 18. — Célula da assentada secretora interna de uma glândula séssil, fixada, durante a digestão de um insecto, em Regaud e corada pelo método de Benda. Vacúolos grandes, de contornos mal definidos, com precipitados albuminóides e granulações pigmentares.

Fig. 19. — Célula da assentada secretora externa de uma glândula séssil fixada, no estado *de repouso*, no líquido de Bensley e montada sem coloração. Vacuoma reticular.

Fig. 20. — Fotografia de uma fôlha cujos tentáculos foram cortados em determinada extensão, com excepção de um, que se deixou intacto, para excitar as glândulas sésseis.

Fig. 21. — Fotografia de uma fôlha, sôbre a qual se vê uma mosca aprisionada e a postura que ela fez antes de morrer.

Fig. 22. — «Uma caçada real». Três moscas, apanhadas successivamente pela mesma fôlha e que, na ânsia de fugir, cavalgaram umas sôbre as outras, sem conseguirem escapar-se.

Fig. 23. — Outro aspecto de uma fôlha com abundante provisão de mantimentos.

EXPLICATION DE LA PLANCHE I

Les figures numero 1 à 7 ont été déssinées à la chambre claire d'Abbe, object. à imersion $^1/_{12}$ Leitz, occ. comp. 4, la table à déssin à la même hauteur de la platine du microscope. Les figures 8 à 19 sont aussi déssinées avec le même objectif et en des circonstances identiques mais en employant l'occulaire comp. 12.

Fig. 1. — Poil glandulaire de rosier, fixé par le formol à 10 %, monté sans coloration. Des précipités noirs abondants à l'intérieur de vacuoles, identiques dans leur aspect à ceux des concrétions qui se forment à l'intérieur des cellules glandulaires pigmentées du Drosophyllum. Les cellules de la couche périphérique présentent des granulations plus petites et moins colorées. (Comparer avec la fig. 5).

Fig. 2. — Un second aspect de poil glandulaire du rosier traité par la même méthode, mais où l'on distingue, dans les cellules de la couche périphérique, des granulations plus fortes et colorées plus intensivement de noir.

Fig. 3. — Coupe longitudinale de la tête glandulaire d'un tentacule de Droso-

phyllum fixé, au moment de la digestion, par le formol à 10 % et montée sans coloration. Les granulations non colorées des cellules de la première et de la seconde couche, sont noires et incluses dans les vacuoles; celles de la troisième couche sont jaunâtres.

Fig. 4. — Coupe longitudinale de la tête glandulaire d'un tentacule de Drosophyllum fixé par le formol à 10 % avant la digestion et montée sans coloration. Aspect très semblable à celui de la fig. 3.

Fig. 5. — Coupe longitudinale de la tête glandulaire d'un tentacule de Drosophylum, fixé par le formol a 10 %, au moment de la digestion, et colorée par l'hematoxiline de Böhmer. Les concrétions vacuolaires de la première et de la deuxième couche qui étaient noires avant la coloration, sont devenues plus foncées.

Fig. 6. — Coupe longitudinale d'une glande sessile de Drosophyllum, fixée par le formol à 10 %, au moment de la digestion d'une albumine incolore et colorée par 'hematoxiline de Böhmer. Il n'y existe pas des concrétions pigmentaires.

Fig. 7. — Coupe longitudinale de la tête glandulaire d'un tentacule de Drosophyllum, fixé par le formol à 10 %, au moment de la digestion, et colorée par l'hematoxiline ferrique. Les concrétions pigmentaires intravacuolaires, signalées dans les figs. 3, 4 et 5, existent aussi dans cette coupe mais elles ont été presque décolorées par l'action de l'alumen. En outre, le chondriome qui ne se colore pas par l'hematoxiline de Böhmer se montre ici coloré por l'hematoxiline ferrique.

Figs. 8, 9 et 10. — Cellules de la couche périphérique de la tête glandulaire d'un tentacule de Drosophyllum fixé, au moment de la digestion, par le liquide de Flemming-Benda et colorées par la méthode de Benda. Dans la région apicale de la cellule, le plasma se présente avec un aspect finement spongieux et presque dépourvu de chondriome; dans la région basale, le plasma est plus dense et le chondriome très abondant, s'accumulant de préférence autour du noyau.

Figs. 11, 12 et 13. — Cellules de la deuxième couche de la tête glandulaire d'un tentacule de Drosophyllum fixé, au moment de la digestion, par le liquide de Flemming-Benda et colorées par la méthode de Benda. On y remarque de grands vacuoles nêtement délimités par les trabécules plasmiques mais où les concrétions noires ont été dissoutes pendant la fixation. Chondriome trés abondant et distribué partout dans la cellule d'une façon homogène.

Fig. 14. — Cellule de la couche périphérique d'une glande sessile de Drosophillum fixée, au moment de la digestion, par le liquide de Flemming-Benda et colorée par la méthode de Benda. Plasma vacuoleux sans concrétions; chondriome accumulé dans la périphérie du noyau et moins abondant le long des trabécules

Fig. 15. — Cellule de la seconde couche d'une glande sessille de Drosophyllum fixée, au moment de la digestion, par le liquide de Flemming-Benda et colorée par la méthode de Benda. De larges vacuoles sans concrétions, chondriome abondant et distribué d'une façon homogène.

Figs. 16 et 17. Cellules de la couche périphérique d'une glande sessile de Drosophyllum fixée, avant la digestion, par le liquide de Regaud et colorées par la méthode de Benda. Elles présentent un chondriome accumulé visiblement dans la région basale et autour du noyau, mais, tandis que la cellule réprésentée par la fig. 17 présente un plasma dont l'aspect est spongieux, les vacuoles irreguliers et mal définis, celle représentée par la fig. 16 montre contrairement un vacuome accumulé dans la région apicale, coloré de violette pâle et constitué par de petits vacuoles sphériques sans coloration interne.

Fig. 18. — Cellule de la couche sécrétroire interne d'une glande sessile fixée par le Regaud, au moment de la digestion d'un Insecte, et colorée par la méthode de Benda. De larges vacuoles à contours mal définis ayant des précipités albuminoïdes et des granulations pigmentaires.

Fig. 19. — Cellule de la couche sécretoire externe d'une glande sessile, fixée à l'état de repos, dans le liquide de Bensley et montée sans coloration. Vacuome reticulaire.

Fig. 20. — Photographie d'une feuille dont les tentacules ont été coupés dans une certaine étendue, à l'exception d'un, laissé intact, pour l'excitation des glandes sessiles.

Fig. 21. — Photographie d'une feuille sur laquelle on voit une mouche attrapée ayant tout près sa dernière ponte.

Fig. 22. — Trois mouches attrappées successivement par la même feuille, lesquelles, cherchant à s'échapper, se sont surmontées les unes sur les autres.

Fig. 23. — Un autre aspect d'une feuille surchargée d'aliment.

A FLORA DO CONCELHO DE VIMIOSO

PELO

P.E JOSÉ MANUEL MIRANDA LOPES

O concelho de Vimioso, do distrito de Bragança, está situado na extremidade oriental da Província de Trás-os-Montes, entre o território do concelho de Miranda do Douro, Bragança e Macedo de Cavaleiros, confrontando pelo norte com a raia espanhola da Província de Zamora e pelo sul com o concelho de Mogadouro. As povoações que o compõem são: Algoso, Angueira, Argoselo, Avelanoso, Avinhó, Caçarelhos, Campo de Víboras, Carção, Junqueira, Matela, Mora, Pinelo, Quinta de Vale de Pena, Santulhão, São Joanico, Serapicos, Uva, Vale de Algoso, Vale-de-Frades, Vila Chã da Ribeira, Vilar Sêco e Vimioso; e ocupam uma área de 55.679 hectares com 11.882 habitantes (1).

No território do concelho de Vimioso correm três rios. Para os lados do poente, formando a linha divisória, corre o Sabor; e no interior o Maçãs e o Angueira, orientados na direcção NNE e SOO e que tem a sua confluência a ONO de Algoso e vão desaguar no Sabor, no têrmo da povoação de Junqueira, terminando ali a linha divisória do sul. «O rio Maçãs é uma riqueza nacional perdida e escondida num vasto deserto, sem que nas suas margens se assente uma empreza industrial. Êle segue imperturbável o curso que lhe foi traçado, sem que a mão do homem sustenha as suas aguas para irem levar a vida às industrias agrícola, fabril ou mineira» (2).

(1) «Portugal» *Diccionario historico.* Vol. VII, pág. 641.

(2) Severiano Monteiro e João Augusto Barata — *Catalogo descriptivo da secção de Minas, na exposição nacional das industrias fabris.* Imprensa Nacional. 1889, pág. 220.

O Angueira é o único rio que neste concelho dá margem à cultura, principalmente na povoação que tem o seu nome, onde forma um vale muito lindo, pitoresco e fértil. Vive ali o *Aconitum Napellus*, L. *b. lusitanicum*, Rouy.

Durante o inverno e a primavera pelas vertentes dos montes e fundo dos vales correm vários ribeiros, que vão lançar-se nestes rios, e que formam os sítios mais pitorescos desta região. Aqui a vegetação é luxuriante e variada. É nestes sítios que cresce o *Ulmus glabra* Mill., o *Populus alba*, L., o *Alnus glutinosa*, (L.), Gresta, e o *Fraxinus augustifolia*, Vahl. chegando a atingir alturas gigantescas. Nas quebradas e encostas dêstes vales vive também o *Quercus toza*, Bosc., o *Quercus sessiliflora*, Salisb., o *Quercus Robur*, L., o *Quercus coccifera*, L. e o *Quercus Suber*, L., e arbustos de grandes proporções, tais como o *Ligustrum vulgare*, L., *Cornus sanguinea*, L., *Osyris alba*, L., *Jasminum fruticans*, L., *Clematis viticella*, L., *Salix salvifolia*, Brot., e outras plantas interessantes. É pena que estes ribeiros sequem quási completamente na quadra dos grandes calores.

Na parte orográfica o concelho de Vimioso tem nos seus limites pelo norte e nascente a serra de Vilarinho, na raia que nos separa da Espanha. Os pontos mais altos desta serra, no termo de Vale-de-Frades, têm uma altitude de 818 metros, no termo de Avelanoso 953 metros; e as suas montanhas apresentam um aspecto bastante árido. Dentro do território os montes mais elevados são: a serra de S. Joanico e Angueira, com 826 metros; o Janal e Beneiro, com 776 metros; o cabeço de Montouto com 764 metros; o cabeço da Atalia em Vimioso; o sêrro grande de Campo de Víboras com 734 metros; o alto do cabeço de S. Roque e o alto da Cabeça Gorda, em Carção; o alto de Santalifonso em Santulhão; o cabeço de S. Roque em Argoselo (1); e perto daqui o monte de Castelo de Outeiro (2). No alto, faldas e concavidades dêstes montes vivem na melhor sociedade as éricas, as genistas, o *Thymus Mastichina*, L. a *Lavandula stoechas*, L., o *Cytisus lusitanicus*, Quer. (*Cytisus Albus*, L.); o *Cistus ladaniferus*, L., o *albiflorus* e o *maculatus*, Dun; o lindo *Helianthemum*

(1) Muito desejava indicar a altitude de todos estes pontos e de outros, mas não posso fazê-lo já porque os Ex.^{mos} Empregados superiores da Câmara de Vimioso não me facilitaram a consulta à carta topográfica do concelho existente no arquivo da mesma Câmara.

(2) Este monte tem uma altitude de 812^{m},0.

Ocymoides, Lam. e Pers., o lindo, delicado e mimoso *Helianthemum Chamaecistus*, Mill., o *guttatum*, (L.), Mill., e o *umbellatum*, (L.) Mill, e o *Pterospartum tridentatum*, L., que são as plantas que se encontram mais disseminadas por esta região, multiplicando-se profusamente e com muita facilidade por tôda a parte, ocupando as maiores áreas do terreno inculto, e que à beira dos caminhos formam as lindas bordaduras do jardim dos nossos campos e perfumam a doce brisa dos nossos vales e outeiros.

Nas concavidades destes cabeços, no meio das outras plantas, também aparece com freqüência, principalmente na serra de Angueira, o *Arbutus unedo*, L. e o *Quercus lusitanica*, Gam, com suas variedades.

Estes cabeços, serros e montes erguem-se no planalto de grandes, alcantiladas e pedregosas ladeiras, formadas abruptamente pelos rios Sabor e Maçãs e que dão ao terreno um relêvo orográfico muito desigual e caprichoso, formando diversos declives, alguns muito rápidos, e depressões profundas, fracturas de montanhas e sinuosidades e circumvoluções interessantíssimas, expostas a diversas influências de temperatura durante o ano, segundo as estações.

O clima desta região é muito variável. Durante o inverno o frio é intensíssimo; os montes e os campos cobrem-se de grandes nevadas; há grandes nevoeiros e geadas, chegando a gelar a água nos regatos e ribeiros e até nas fontes e rios. Em alguns sítios já vimos o rio Maçãs gelado a ponto de os rapazes o atravessarem por cima do gêlo.

As geadas prolongam-se muitas vezes até ao fim do mês de Maio e princípios de Junho, chegando a causar grandes prejuízos nas vinhas, searas e olivais. No outono e primavera há grandes orvalhos. No mês de Maio e Junho são freqüentes as grandes trovoadas, acompanhadas de granizo e saraiva, que muitas vezes destroem as searas e as vinhas, varrem os montes e arrasam os campos.

As temperaturas mais baixas que registamos são de 6° abaixo de zero, ao ar livre, nos dias 30 e 31 de Dezembro de 1917 e de 5° abaixo de zero nos dias seguintes 1 e 2 de Janeiro de 1918, marcando o termómetro 3° abaixo de zero dentro de casa e mantendo-se esta temperatura, quási sempre igual, até ao dia 9 do mesmo mês. Foi o período de mais intenso frio que temos observado, e que nos campos chegou a secar muitas videiras e até oliveiras. Tinha na varanda da minha casa e no meu escritório alguns *Pelargonium in-*

quinans, *Chlorophyton*, *Saxifraga*, a *Campanula fragilis* e outras plantas, e o gêlo devorou tudo.

Durante o estio o calor é abrazador e, acompanhado da grande falta de água que se nota nos planaltos desta região, murcha, estiola e abraza quási tôda a vegetação, apresentando os campos um aspecto desolador. A mais alta temperatura que temos registado foi de 38° à sombra, no dia 25 de Agôsto de 1915 e em muitos dias do mês de Agôsto do ano corrente; e no dia 5 de Setembro de 1909, ao sol, o mercúrio encheu todo o tubo termométrico passando de 60°.

Os ventos sopram com bastante irregularidade e em diversas direcções. Durante o verão predomina o vento do poente e do levante, e durante o inverno, nos dias húmidos, o de sudoeste e do poente e nos dias secos o do norte e nordeste, que é frigidíssimo e esterelizador.

No solo e subsolo do concelho de Vimioso aparecem enormes depósitos de rochas de várias formações e divisões geológicas. Vimioso faz parte da grande região xistosa de Trás-os-Montes. Muitos dos seus xistos são de formação laurentiana e apresentam várias côres e diversa consistência.

Em Argoselo há xistos argilosos e argilo-talcosos, tão moles que se arrancam com um sacho de pau e quebram-se com uma pequena pressão, abrindo-se em milhares de foliolos ou lâminas muito delgadas. Há outros de grande resistência que se empregam nas construções urbanas e nos muros dos prédios rústicos. Há-os azuis, esbranquiçados, luzentes como a prata, amarelos, vermelhos, roxos, hematitosos, negros e verdes. O verde encontra-se em grande quantidade no têrmo de Santulhão e Matela e em outros sítios; é muito forte e compacto, prestando-se a ser lavrado como o granito.

Quási todos os xistos desta região apresentam vários filões de *silex piromaco* e muitas vénulas de quartzo ora compacto, ora cariado, e são cortados por planos lisos em fechos e quebraturas muito caprichosas.

As grandes rochas do serro grande de Argoselo formam uma montanha de quartzo e quartzites (1). O serro de Campo de Víboras é também formado de rochas quartzosas.

---

(1) A sua altitude é de 752m,0. A nota desta e das outras altitudes indicadas foi tirada na direcção das Obras Públicas de Bragança, em face da carta topográfica da região, por gentil deferência do meu amigo Sr. F. António Franco.

Nas margens do rio Angueira e no têrmo de Avelanoso Vale-de-Frades e Pinelo há o xisto amfibólico de várias côres e nas margens e planaltos do Maçãs os xistos aparecem ora negros, ora siliciosos, passando a cinzentos luzentes, esteatitosos e à quartzite xistóide (1).

«No têrmo de Algoso o solo é constituído pelas rochas estratificadas, metamórficas em que domina o xisto talcoso, passando ao silicioso, alternando em parte com a quartzite xistóide, ao xisto feldspático, clorítico e micáceo em partes cinzento, subluzente e avermelhado. Em vários pontos, na vertente da colina do Castelo que olha para o valeiro de Águas Altas e na vertente do Pedronho de Algoso, margem direita do Ribeiro Orreta Garcia, o ferro aparece não só tingindo as rochas, mas formando veios interstratificados de peróxido, ora compacto, ora micáceo. As quartzites que alternam os xistos formam as cristas da eminência do castelo, dirigindo-se quási EO e guarnecem o cume do Pedronho de Algoso, prolongando-se até à ribeira de Maçãs.

O estado profundamente metamórfico desta região, as freqüentíssimas flexões e ondulações dos estractos, a irregularidade da sua direcção e inclinação, as mudanças repetidas na natureza e coloração da rocha, tudo anuncia a intensidade dos efeitos produzidos pela emersão das rochas eruptivas» (2).

É neste concelho que existem os grandes jazigos de mármore e alabastro das minas de Santo Adrião numa área de 5 a 6 quilometros aproximadamente e que são dos maiores e mais importantes da Península. O calcáreo começa a aparecer a um quilómetro a noroeste da vila de Vimioso, e daí segue em diversas ramificações pelos montes da Abelheira, e do Pedriço até próximo da povoação de São Pedro da Silva, do concelho de Miranda do Douro. No monte de Ferreiros o filão emerge à superfície da terra e ali se vêem já enormes blocos cortados em rampas alvinitentes, dando o monte a impressão dum trecho duma grande montanha de neve, destacada da serra da Sanábria, e apresentando à vista do observador um espectáculo encantador.

---

(1) Severiano Monteiro e João Augusto Barata. *Ob. cit.*, pág. 222.
(2) *Idem. Ob. cit.*, pág. 220.

No têrmo de Santulhão também aparecem os carbonatos calcáreos.

No têrmo da vila de Vimioso e da povoação de São Joanico, a par do calcáreo, aparecem grandes rochas de granito, que se estendem em ramificações mais ou menos grosseiras até ao têrmo de Caçarelhos e Vilar Sêco numa área que deve ter aproximadamente dez quilómetros.

No subsolo dêste concelho há diversos minérios. No têrmo de Argoselo o volfrâmio; em Campo de Víboras, pirites de ferro; em Avinhó, o cobre; em Santulhão, o antimónio sulfuroso muito puro e activo (1) e na margem esquerda do rio Maçãs, no sítio denominado o Gralheiro, perto de Algoso, há grandes depósitos de cobre e jazigos de antimónio (2).

Exceptuando os termos das povoações onde se encontra o granito e o calcáreo, o terreno desta região é, pois, um derivado de xisto e à superfície do solo aparece terra de diversas qualidades, misturada com vários fragmentos de quartzo e areia. Nuns sítios a terra é argilosa, forte, dura e compacta, noutros mais leve e siliciosa e de várias côres; aqui avermelhada, além preta, cinzenta e esbranquiçada ou esverdeada; aqui e além grandes camadas de greda e, na concavidade e fundo dos vales e montes, porções de terreno de sedimento e estratificado. No têrmo de Pinelo para os lados do nascente e entre Vimioso, Vale de Frades e Serapicos há grandes camadas de terreno diluviano.

Com tão grandes depósitos metalíferos, não podia o solo desta região deixar de possuir também muitas águas minerais de grande importância, mas que permanecem abandonadas nas suas nascentes naturais, pois nenhumas foram ainda exploradas, nem talvez analizadas. São notáveis as águas sulfúreas de Angueira, na margem direita do rio do mesmo nome, no fundo do vale e perto da povoação. A nascente é muito abundante, e de inverno é coberta pelas águas do próprio rio. São também notáveis as da Terronha, a 2 quilómetros ao nascente da vila de Vimioso, e as águas férreas do ribeiro de Riba Mala, no têrmo de Pinelo.

---

(1) António de Macedo Pinto, *Pharol Transmontano*, 1846, pág. 183, *cit.* por Francisco Manuel Alves, *Memórias do districto de Bragança*, vol. II, pág. 428.

(2) Severiano Monteiro, *ob. cit.*, pág. 223.

Os horisontes que se descobrem dos pontos mais elevados são vastíssimos e encantadores; para o sul descobre-se a serra da Castanheira e outras serras do sul do distrito, para o poente a serra de Nogueira e Bornes e para o norte a serra de Montezinhos e as de La Colebra e Sanábria na Espanha, que estão cobertas de neve desde Novembro até Junho.

As principais produções do concelho são cereais, vinho, azeite, castanhas, batatas, cera, mel, lãs e gado vacum. As árvores frutíferas cultivadas são a nogueira, a macieira, a pereira, a cerejeira, a ginjeira, a ameixieira, o pecegueiro e a figueira. Em Algoso e Junqueira cultiva-se a amendoeira, e nas encostas e margens do Sabor e do Maçãs, em Santulhão, Matela, Junqueira, Carção, Vimioso, Pinelo e Argoselo há grandes olivais. Em Argoselo, Pinelo, Vimioso, Carção, Santulhão e Matela, nos últimos dez anos desenvolveu-se muito a cultura da videira, constituindo estas povoações a pequena região vinícola do concelho.

Outrora, em Argoselo, Carção, Santulhão, Matela, Pinelo e Vale de Frades, intensificou-se a cultura do castanheiro. Têm-se cortado os castanheiros gigantes que povoavam e aformoseavam os nossos montes, e não se plantam outros o que é um grande êrro. Porém, em Carção e Santulhão há ainda grandes soutos de castanheiros (1).

Também por estes sítios se cultivou muito a *Morus nigra*, L. no tempo em que a criação do bicho da sêda constituiu uma indústria bastante rendosa para muitos povos desta região e que foi abandonada haverá uns 40 ou 50 anos. Quando eu era rapaz subi muitas vezes ao alto das grandes amoreiras, que havia em Argoselo, a colher fôlhas para alimentar aqueles bichinhos, e era um encanto vêr a avidez com que as devoravam e vê-los, muito fartinhos, fazer corcôvos para trepar pelos ramos acima em busca de lugar para fazerem o seu casulo. Por aqui ainda existem alguns exemplares desta árvore.

As principais culturas cerealíferas são: a do centeio, que cons-

(1) O *Pinus Pinaster* também vive bem nesta região, principalmente no têrmo de Argoselo, Carção, Santulhão e da vila de Vimioso, onde há alguns pinhais.

Aqui dão-se bem tôdas as essências florestais. Fomos nós que em 1904 introduzimos em Argoselo com excelente resultado a cultura do *Eucalyptus globulus* e da *Acacia dealbata*.

titui a base da alimentação de quási todos os povos desta região, o trigo e o serôdio, alguma cevada, milho, fava e tremoço. As espécies hortenses são o feijão, o grão de bico, a cebola, o tomate, a alface, a abóbora, o pimento, a beterraba e o melão. O concelho não exporta; produz apenas para o consumo da sua população.

Nas horas vagas costumo entreter-me em procura de notícias históricas do meu concelho e em coligir apontamentos para uma monografia da minha terra.

Em Abril de 1918 o Ex.mo Sr. Dr. Oscar de Pratt, em nome da Academia das Sciências de Portugal, convidou-me a trabalhar na pesquisa e organização do vocabulário da linguagem popular desta região. Encontrando nesta linguagem o nome de muitas plantas, comecei por aquele tempo a estudar a flora da minha terra, confrontando o nome vulgar com o nome scientífico para, nessa monografia, conscienciosamente, dar uma notícia das que fôssem mais conhecidas. Notei desde logo que a maior parte das plantas dêstes sítios não tem nome vulgar e que êste até varia muito de uma região para outra. Foi então que para resolver certas dificuldades me dirigi ao Ex.mo Senhor Doutor Júlio Augusto Henriques, pedindo-lhe o favor de me orientar neste trabalho. Recebeu com a máxima gentileza o meu pedido e na carta que me escreveu em 25 de Novembro de 1918, declarou-me que se punha inteiramente à minha disposição para êste fim, animando-me a colher tôdas as plantas que pudesse encontrar nesta região e a enviar-lhas para êle as estudar e fazer a sua classificação. Durante estes últimos oito anos êle, o meu nobre, bondoso e respeitável amigo, o meu querido e venerando vèlhilho, teve a suma bondade e a grande paciência de aturar tôdas as impertinências da minha ignorância neste ramo da sciência, atendendo todos os meus pedidos e desfazendo tôdas as minhas dúvidas. Bem pode dizer-se que o estudo que se segue é obra sua. Eu fico apenas com o grande prazer que tive em colher e conhecer as plantas da «Flora da minha terra», e com a elevada honra que me deu publicando a respectiva lista no presente volume do seu querido *Boletim*.

Por tudo aqui deixo a Sua Ex.cia a viva expressão dos meus sinceros agradecimentos e indelével gratidão (1). E é para admirar

(1) As plantas que vão na lista foram colhidas quási tôdas no têrmo de Argoselo, minha aldeia natal. Deve haver muitas outras espécies nas povoações que ficam

que êle, em tão avançada idade, e movido apenas pelo entranhado amor que sempre teve à sciência e pelo desejo de me ser agradável, tivesse coragem para consumir os últimos dias da sua preciosa existência num estudo, que certamente lhe deu muitíssimo trabalho, êle que já nem pode escrever, e que quási já não tem luz nos olhos, porque a deu toda às plantas e flores que tanto amou. Admirável prova da resistência das faculdades de trabalho da sua grande inteligência!

Argoselo, 11 de Novembro de 1926.

CRYPTOGAMICAS VASCULARES

FILICALES

Fam. — **POLYPODIACEAS**

Cystopteris fragilis (L.), Bernh.
Nephrodium Filix-max (L.), Rich... Feto macho, Dentebrura.
Polystichum aculeatum (L.), Roth.
Asplenium Trichomanes, L. Avencão.
» **Adiantum-nigrum**, L. — Avenca negra.
Ceterach officinarum, Willd. Doiradinha.
Anogramme leptophylla (L.), Lk.
Cheilanthes fragrans (L.), Webb. et Berth.
Polypodium vulgare, L.

Fam. — **OSMUNDACEAS**

Osmunda regalis, L. Feto real.

---

ao nascente e ao sul do concelho e que ainda não foram por mim exploradas. Mesmo em Argoselo há sítios que ainda não visitei. Há espécies de determinação duvidosa e outras que ainda não foram estudadas, porque ainda as não apanhei com flores e frutos.

Haverá uns vinte anos que no têrmo de Junqueira, ladeiras do rio Maçãs, encontrei uma planta que me pareceu ser a *Urginea maritima* (L.). Back. β *virescens*, mas não tornei ainda a passar por aqueles sítios para verificar.

PHANEROGAMICAS

MONOCOTYLEDONEAS

Fam. — POTAMOGETONACEAS

Potamogeton fluitans, Roth.

Fam. — GRAMINEAS

Panicum crus-galli, L. Milhã maior, M. pé de galo.
Anthoxanthum aristatum, Bss.
Mibora minima (L.), Desv.
Gastridium lendigerum (L.), Gaud.
Holcus mollis, L. Herva molar,
Molineria laevis (Brot.), Hack.
Arrhenatherum elatius (L.), Mart. et Koch.
Cynodon Dactylon (L.), Pers. Grama.
Briza maxima, L. Bolle-bolle maior. Amendoas de Nossa Senhora.
Briza media, L. Bole-bole intermédio.
» **minor**, L. » menor.
Bromus rigens, L.
Hordeum vulgare, L. Cevada.
» **marinum**, Huds. Cevada marítima.

Fam. — CYPERACEAS

Scirpus Holoschoenus, L.

Fam. — ARACEAS

Arisarum vulgare, Farg. — Foz. — Candeias, Capuz de fradinho. Jarro. R. (1).

Fam. — JUNCACEAS

Juncus bufonius, L. Junco dos sapos.
α. genuinus.
Luzula Forsteri (Sm.) DC.

Fam. — LILIACEAS

Merendera Bulbocodium, Ram. Quitamerendas.

---

(1) R. Raro. M. R. Muito raro.

Asphodelus lusitanicus, P. Cout. — Gamões, Abrótea.
Allium sphaerocephalum, L. Alho bravo.
Fritillaria lusitanica, Wickstr.
Lilium Martagon, L. — Martagão.
Ornithogalum pyrenaicum, L.
» umbellatum, L. — Leite de galinha.
B. longebracteatum, Wk.
Scilla autumnalis, L.
» hispanica, Mill. — Jacinto dos campos.
Muscari comosum (L.), Mill. — Jacinto das searas.
Asparagus acutifolius, L. — Corruda menor, Espargo bravo menor. Herva das feiticeiras. R.
Asparagus aphyllus, L. — Corruda maior, Espargo bravo maior.
Ruscus aculeatus, L. — Gilbarbeira, Herva dos vasculhos. R.

Fam. — AMARYLLIDACEAS

Narcissus Bulbocodium, L. — Campainhas amarelas. Primaveras.
b. nivalis (Graells.).
Narcissus pseudo-Narcissus, L. — Narciso trombeta.
Narcissus reflexus, Brot.

Fam. — DIOSCOREACEAS

Tamus communis, L. — Uva de cão, Norça preta.

Fam. — IRIDACEAS

Romulea Bulbocodium (L.), Seb. et Maur.
Iris germanica, L. — Lírio cardano.

Fam. — ORCHIDACEAS

Orchis longicornu, Poir.
» coriophora, L. — Herva perceveja, H. do salepo.
Orchis mascula, L. — Satirião macho, Salepeira maior.
Serapias lingua, L. R.

DICOTYLEDONEAS

Fam. — CUPULIFERAS

Quercus humilis, Lam. — Carvalhiça, Carvalho anão.

Quercus toza, Bosc. — Carvalho negral, carvalho pardo da Beira.
Quercus lusitanica, Lam. b. *alpestris* (Bss.), P. Cout. 1. *vulgaris*.
Quercus Ilex, L. α. *genuina*, P. Cout.

Fam. — **URTICACEAS**

Parietaria officinalis, L. — Parietária, Alfavaca de cobra.
Parietaria lusitanica, L.

Fam. — **SANTALACEAS**

Osyris alba, L. — Cassia branca. R.

Fam. — **RAFFLESIACEAS**

Cytinus Hypocistis, L. — Pútegas.

Fam. — **ARISTOLOCHIACEAS**

Aristolochia longa, L. — Herva bicha, Estrelamim, A. longa.

Fam. — **THYMELEACEAS**

Daphne Gnidium, L. — Trovisco, T. fêmea.
1. *vulgaris*.

Fam. — **POLYGONACEAS**

Rumex bucephalophorus, L.
» **acetosella**, L. Inchacuzes.
» **crispus**, L. — Labaça crespa. Lampaças.
» **acetosa**, L. — Azedas.
Polygonum aviculare, L. — Sempre-noiva, Corriola bastarda.
Polygonum Persicaria, L. — Herva pecegueira, Persicária. Moncos de perú.
Polygonum Convolvulus, L.

Fam. — **CARYOPHYLLACEAS**

Scleranthus annuus, L.
Corrigiola littoralis, L.
Paronychia argentea, Lam. — Herva prata, Herva dos unheiros.
Chaetonychia cymosa (L.), Wk.
Herniaria glabra, L. — Herva turca.
B. *subciliata*, Bab.
Ortegia hispanica, L.
Spergularia campestris, Aschers.

Sagina apetala, L.
Alsine tenuifolia (L.), Crtz.
Arenaria montana, L.
Holosteum umbellatum, L.
Stellaria media (L.), Cyr. — Morugem vulgar, M. branca.
B. *apetala* (Ucria), Mert. et Koch.
Cerastium glomeratum, Thuill.
» brachypetalum, Desp.
Agrostemma Githago, L. — Nigela dos trigos.
Melandryum divaricatum (Rchb.), Fzl.
Silene venosa (Gilib.) Archers. — Herva traqueira. H. coelheira.
Silene gallica, L.
α. *genuina*, Godr.
Silene scabriflora, Brot.
» portensis, L.
» italica (L.), Pers.
var. *puberula*, P. Cout.
Saponaria officinalis, L. — Herva saboeira.
Vaccaria pyramidata, Medic.
Velezia rigida, L.
Tunica prolifera (L.), Scop.
Dianthus lusitanus, Brot.
» Langeanus Wk. Cravelinas.

Fam. — RANUNCULACEAS

Clematis viticella, L. — Salsaparilha.
Anemone palmata, L.
Ranunculus Ficaria, L. — Ficaria, Celedónia menor.
Ranunculus flabellatus, Desf.
ε. *subpinatus*, Freyn.
Ranunculus repens, L. — Herva belida.
2. *mocrophyllus* (Freyn.).
Ranunculus bulbosus, L.
b. *Aleae* (Wk.).
Ranunculus sardous, Crtz.
» sceleratus, L.
» muricatus, L.
Helleborus foetidus, L. — Herva besteira, H. de besteiros. Bugalhó.
Delphinium peregrinum, L. — Esporas. B.

Paeonia mascula (L.), Desf. — Peonia, Rosa albardeira, Rosa de lôbo

Fam. — **LAURACEAS**

Laurus nobilis, L. — Loireiro.

Fam. — **PAPAVERACEAS**

Papaver Rhoeas, L. — Papoila ordinária.
γ. *candatifolium* (Timb.-Lag.).
Papaver dubium, L. — Papoila longa.
Chelidonium majus, L. — Celedónia, Herva andorinha, H. das verrugas. Ceruda.
Fumaria muralis, Sond.

Fam. — **CRUCIFERAS**

Erysimum linifolium (Pers.), Gay.
Arabis hirsuta (L.), Scap.
Stenophragma Thalianum (L.), Celak.
Capsella Bursa-pastoris (L.), Moench. — Bolsa de pastor.
Alyssum granatense, Bss. et Reut.
Draba Muralis, L.
» **verna**, L.
Bunias Erucago, L.
α. *brachyptera* (Jord.), Rouy et Fonc.
Raphanus Rhaphanistrum, L. — Saramago.
Brassica nigra (L.), Koch. — Mostarda negra, Mostarda ordinária.
Brassica sabularia, Brot.
» **setigera**, Gay. — Agrião bravo.
Erucastrum incanum (L.), Koch. — Ineixas.
Sisymbrium officinale (L.), Scap. — Rinchão
Sisymbrium Irio, L.
Alliaria officinalis, Andrz. — Herva alheira.
Cardamine hirsuta, L. — Agrião menor.
» **silvatica**, Lk.
Nasturtium officinale, R. Br. — Agrião.
Roripa pyrenaica (L.), Spach.
Teesdalia nudicaulis (L.), R. Br.
Lepidium heterophyllum, Bth.
Biscutella laevigata, L.

Fam. — **CAPPARIDACEAS**

Cleome violacea, L.

Fam. — **RESEDACEAS**

Astrocarpus sesamoides (L.), Duby.
Reseda Luteola, L. — Lírio dos tintureiros.
B. *crispata* (Lk.), J. Muell.

Fam. — **CRASSULACEAS**

Sedum Forsterianum, Sm.
Sedum brevifolium, DC.
Sedum album, L. — Arrôs dos telhados, Pinhões de rato.
Sedum hirsutum, All.
» pedicellatum, Bss. et Reut.
» andegavense, DC.
Cotyledon Umbilicus, L. — Conchelos, Sombreirinhos dos telhados, Umbigo de Venus.
Cotyledon praealta (Brot.), [Mariz]. R.

Fam. — **SAXIFRAGACEAS**

Saxifraga hypnoides, L.
» Hervieri, Beb. et Reverch.
» granulata, L.

Fam. — **ROSACEAS**

Rosa sempervirens, L. — Gabança.
» canina, L. — Rosa de cão, Silva-macha.
Rosa micrantha, Sm.
Alchemilla arvensis (L.), Scop.
Sanguisorba minor, Scop. — Pimpinella.
Filipendula vulgaris, Zann. — Filipendula.
Potentilla reptans, L. — Potentilla, Cinco em rama.
Potentilla erecta × reptans.
Geum silvaticum, Pouir. R.

Fam. — **LEGUMINOSAS**

Lupinus angustifolius, L. — Tremoço de fôlhas estreitas.
Lupinus luteus, L. — Tremoço amarelo.
Genista anglica, L.
» falcata, Brot. — Tojo gadanho. Pegemouro.

Genista florida, L. — Piorno dos tintureiros.
» **Broteri**, Poir. — Piorno.
Adenocarpus complicatus (L.), — Codeço rasteiro.
Ulex nanus, Forst. — Tojo molar. R.
Cytisus grandiflorus (Brot), DC. — Giesteira das sebes.
» **scoparius** (L.), Lk. — Giesteira das vassouras.
» **pendulinus**, L. — Giesteira das serras.
» **lusitanicus**, Quer. — Giesteira branca.
Ononis campestris, Koch. et Ziz. — Gatunha, Unhagata.
» **antiquorum**, L.
Medicago hispida, Gaertn.
Trifolium agrarium, L.
» **resupinatum**, L.
» **arvense**, L. — Pé de lebre.
» **angustifolium**, L. — Trevo de fôlhas estreitas.
» **hirtum**, L.
Anthyllis Vulneraria, L. — Vulneraria.
ssp. *Webbiana* (Hook.), [Bss].
» **lotoides**, L.
Dorycnium suffruticosum, Vill. — Herva mata-pulgas.
Lotus hispidus, Desf.
» **corniculatus**, L. — Cornichão.
» **uliginosus**, Schkr.
Astragalus cymbicarpos, Brot.
Biserrula Pelecinus, L. — Serradela larga.
Ornithopus exstipulatus, Thoré.
» **compressus**, L. — Serradela brava.
Coronilla scorpioides (L.), Koch.
Vicia sativa, L. — Ervilhaca.
» **lutea**, L.
» **Cracca**, L.
» **gracilis**, Lois.
Lens culinaris, Medic. — Lentilha.
Lathyrus angulatus, L.
» **latifolius**, L. — Cizirão.
» **niger** (L.), Bernh.

Fam. — **GERANIACEAS**

Geranium lucidum, L.

Geranium Robertianum, L. — Herva Roberta, H. de S. Roberto.
» **rotundifolium**, L.
» **pyrenaicum**, L.
» **sanguineum**, L. — Geranio sanguineo, Bico de grau sanguineo.
» **columbinum**, L. — Bico de pomba maior.
» **dissectum**, L.
Erodium malacoides (L.), Willd.
» **Botrys** (Cav.), Bertol.
» **moschatum** (L.), L'Hérit. — Agulha de pastor moscada.
» **cicutarium** (L.), L'Hérit. — Bico de cegonha.

Fam. — **LINACEAS**

Linum angustifolium, Huds. — Linho bravo.
Linum usitatissimum, L. — Linho.

Fam. — **RUTACEAS**

Ruta montana, L. — Arrudão.

Fam. — **POLYGALACEAS**

Polygala vulgaris, L. — Polygala, Herva leiteira.

Fam. — **EUPHORBIACEAS**

Mercurialis annua, L. — Urtiga morta, Mercurial.
Euphorbia serrata, L.
» **Helioscopia**, L. — Malateira, Titimalo dos vales.
» **Broteri**, Dav.
» **exigua**, L. — Ésula menor, Titimalo menor.
» **amygdaloides**, L.
» **Characias**, L. — Trovisco, Trovisco macho, Maleiteira maior.

Fam. — **BUXACEAS**

Buxus sempervirens, L. — Buxo.

Fam. — **ANACARDIACEAS**

Pistacia Terebinthus, L. — Cornalheira, Terebinto.
Rhus Coriaria, L. — Sumagre.

Fam. — ACERACEAS

Acer monspèssulanum, L. — Zelha.

Fam. — MALVACEAS

Malva Colmeroi, Wk.
» silvestris, L. — Malva, M. silvestre.

Fam. — HYPERICACEAS

Hypericum acutum, Moench.
ssp. *undulatum* (Schousb.).
Hypericum linarifolium, Vahl.
» humifusum, L.
» perforatum, L. — Hypericão, Milfurada.

Fam. — CISTACEAS

Cistus hirsutus, Lam.
» salvifolius, L.
» populifolius, L. — Estevão.
» ladaniferus, L. — Esteva, Xara.
var. *albiflorus*, Dun.
» laurifolius, L.
Helianthemum umbellatum (L.), Mill.
» ocymoides (Lam.), Pers.
» alyssoides (Lam.), Vent.
» guttatum (L.), Mill.
var. *variabile* (Amo).
» Tuberaria (L.). Mill. — Alcar.
» aegyptiacum (L.), Mill.
» Chamaecistus, Mill.

Fam. — VIOLACEAS

Viola silvatica, Fries. — Violetas bravas, Benefe da Beira.
» canina, L.
» tricolor, L. — Amor-perfeito bravo.
var. *arvensis* (Murray).

Fam. — LYTHRACEAS

Lythrum Salicaria, L. — Salgueirinha.

Fam. — **MYRTACEAS**

Myrtus communis, L. — Murta.

Fam. — **ONAGRACEAS**

Epilobium tetragonum, L.
» **hirsutum**, L.

Fam. — **ARALIACEAS**

Hedera Helix, L. — Hera, Hereira, Hedera.

Fam. — **UMBELLIFERAS**

Eryngium dilatatum, Lam.
» **campestre**, L. — Cardo corredor.
Anthriscus vulgaris, Pers.
» **Cerefolium** (L.), Hoff. — Cerefolio, Cerefolho.
» **silvestris** (L.), Hoff. — Herva cicutaria.
Scandix Pecten-Veneris, L. — Agulha de pastor, Herva agulheira.
Conopodium denudatum (DC.), Koch. — Castanha subterrânea menor.
Torilis nodosa (L.), Gaertn.
» **leptophylla** (L.), Rchb.
» **infesta** (L.), Spreng.
Magydaris panacifolia (Vahl.) Lge.
Cachrys laevigata, Lam. — Bugalho, Herva isqueira.
Apium nodiflorum (L.), Rchb. — Rabaças.
Ammi majus, L. — Ammi, Ammio maior ou vulgar.
Carum verticillatum (L.), Koch.
Pimpinella villosa, Schousb. — Herva dôce bastarda.
Oenanthe crocata, L. — Embude.
Foeniculum vulgare, Mill. — Funcho.
Tordylium maximum, L.
Thapsia villosa, L.
Daucus Durieua, Lge.
» **Carota**, L. — Cenoira brava, Cenoira.

Fam. — **CORNACEAS**

Cornus sanguinea, L. — Sanguinho legitimo.

Fam. — **ERICACEAS**

Arbutus Unedo, L. — Medronheiro, Ervodo.

Calluna vulgaris (L.), Hull. — Urze, Torga ordinária.
Erica Tetralix, L.
» **australis**, L.
ssp. *aragonensis* (Wk.), P. Cout.
» **arborea**, L. — Urze branca, Torga.
» **scoparia**, L. — Urze das vassouras.
» **umbellata**, L.

Fam. — **PRIMULACEAS**

Primula acaulis (L.), Hill. — Quejadilho, Pão de leite.
Anagallis arvensis, L. — Murrião.
var. *phoenicea* (Scop.).
var. *coerulea* (Schreb.).
Anagallis linifolia, L.
Centunculus minimus, L.

Fam. — **PLUMBAGINACEAS**

Armeria longearistata, Bss. et Reut.

Fam. — **OLEACEAS**

Phillyrea angustifolia, L. — Lentisco bastardo.
Ligustrum vulgare, L. — Alfenheiro, S.ta Antoninhas.
Jasminum fruticans, L. — Jasmineiro do monte, Giestó.

Fam. — **GENCIANACEAS**

Erythraea Centaurium (L.), Pers. — Fel da terra, Centaurea menor.

Fam. — **APOCYNACEAS**

Vinca difformis, Pourr.

Fam. — **ASCLEPIADACEAS**

Cynanchum nigrum (L.), R. Br.

Fam. — **CONVOLVULACEAS**

Convolvulus arvensis, L. — Corriola, Verdeselha, Verdisela.
Cuscuta Epithymum (L.), Murr. — Cuscuta, Linho de Cuco, Cabelos.
var. *rubella*, Engelm.

Fam. — **BORAGINACEAS**

Heliotropium europaeum, L. — Tornasol, Verrucaria, Herva das verrugas.

Anchusa sempervirens, L. — Olho de gato.
» **italica**, Betz. — Buglossa, Lingua de vaca.
» **undulata**, L. — Buglossa ondeada.
Myosotis Welwitschii, Bss. et Reut. — Não-te-esqueças.
» **caespitosa**, Schultz.
» **hispida**, Schlecht.
» **versicolor** (Pers.), Sm.
» **chrysantha**, Welw.
Echium pomponium, Bss.
» **plantagenium**, L. — Soagem.
Cynoglossum cheirifolium, L. — Cinoglossa de folhas de goivo.
» **creticum**, Mill. — Cinoglossa de flor listrada, Orelha de lebre.

Fam. — **VERBENACEAS**

Lippia citriodora (Ort.), Kth. — cult. Lucia-lima, Dôce-lima, Limonete.

Fam. — **LABIADAS**

Mentha rotundifolia, L. — Mentastro.
» **Pulegium**. L. — Poejo.
Thymus Mastichina, L. — Bela-luz.
» **vulgaris**, L. — Tomilho.
Origanum virens, Hoffgg. et Lk. — Ouregão.
Satureja Calamintha (L.), Scheele. — Nevada, Herva das azeitonas.
ssp. *montana*, (Hoffgg. et Lk.), P. Cout.
Satureja Clinopodium (L.), Car. — Clinopodio.
Salvía Sclarea, L.
» **verbenaca**, L.
Ballota nigra, L. — Marroio negro.
Lamium maculatum, L.
» **purpureum**, L.
» **amplexicaule**, L.
» » × **purpureum**.
Melittis melissophylum, L. — Melissa bastarda, Betonica bastarda.
Brunella laciniata, L.
var. *pinnatifida*, (Koch.), Briq.
» **vulgaris**, L. — Herva ferrea.
» **hastifolia**, Brot.
Glecoma hederacea, L. — Hera terrestre.

Marrubium vulgare, L. — Marroio, Marroio branco.
Rosmarinus officinalis, L. — Alecrim.
Teucrium Scorodonia, L. — Escoronia, Salva bastarda.

Fam. — **SOLANACEAS**

Solanum Dulcamara, L. — Dulcamara, Dôce-amarga, Uva de cão.
» **nigrum**, L. — Herva moira.
Hyoscyamus niger, L. — Meimendro negro.
Datura Stramonium, L. — Estramonio, Figueira do inferno.

Fam. — **SCROPHULARIACEAS**

Verbascum blattarioides, Lam. — Blataria maior.
» **floccosum**, Waldst. et Kit. — Verbasco pulverulento.
Linaria amethystea (Lam.), Hoffgg. et Lk.
» **saxatilis** (L.), Hoffgg. et Lk.
var. *genuina*, P. Cout.
» **melanantha**, Bss. et Reut.
var. *atro-fusca* (Rouy.), P. Cout.
» **triornithophora** (L.), Hoffg. et Lk.
» **sapphirina** (Brot.), Hoffgg. et Lk.
Antirrhinum Orontium, L.
var. *calycinum* (Lam.), Lge.
» **molle**, L.
» **hispanicum**, Chav.
var. *glabrescens*, Lge.
» **majus**, L. — Herva bezerra, Bocas de lobo.
Simbuleta bellidifolia (L.), Aschers.
Scrophularia canina, L.
» **Herminii**, Hoffgg. et Lk.
Veronica triphyllos, L.
» **hederifolia**, L.
» **serpyllifolia**, L.
» **acinacifolia**, L.
» **arvensis**, L.
» **Anagallis**, L.
b. *transiens*, Rouy.
Digitalis purpurea, L. — Digital, Dedaleira, Herva dedal, Abeloura.
» **nevadensis**, Kze.
» **minor**, L.

Odontites tenuifolia (Pers.), G. Don.
Parentucellia viscosa (L.), Bar.
» latifolia (L.), Car.
Rhinanthus crista-galli, L. — Galocrista.
Pedicularis silvatica, L.
ssp. *lusitanica* (Hoffgg. et Lk.) [Ficalho].

Fam. — **OROBANCHACEAS**

Orobanche foetida, Poir. — Herva toira denegrida.

Fam. — **PLANTAGINACEAS**

Plantago major, L. — Tachagem maior.
» recurvata, L.
» Lagopus, L. — Orelha de lebre.
var. *lusitanica* (L.), Ball. — Lingua de ovelha.

Fam. — **RUBIACEAS**

Sherardia arvensis, L.
Crucianella angustifolia, L.
Asperula arvensis, L.
Galium palustre, L.
» verum, L. — Herva coalheira.
» Mollugo, L. — Solda branca.
» erectum, Huds.
ssp. *Gerardi* (Vill.).
» divaricatum, Lam.
» tenellum, Jord.
» Aparine, L. — Amor de hortelão.
Rubia peregrina, L. — Raspa-lingua, Ruiva brava, Granza brava.

Fam. — **CAPRIFOLIACEAS**

Lonicera Periclymenum, L. — Madresilva das boticas.

Fam. — **VALERIAEACEAS**

Centranthus Calcitrapa (L.), DC.
var. *typicus*, Rouy.
Valerianella coronata (L.). DC.

Fam. — **DIPSACACEAS**

Dipsacus fullonum, L. — Cardo penteador bravo

Scabiosa stellata, L.

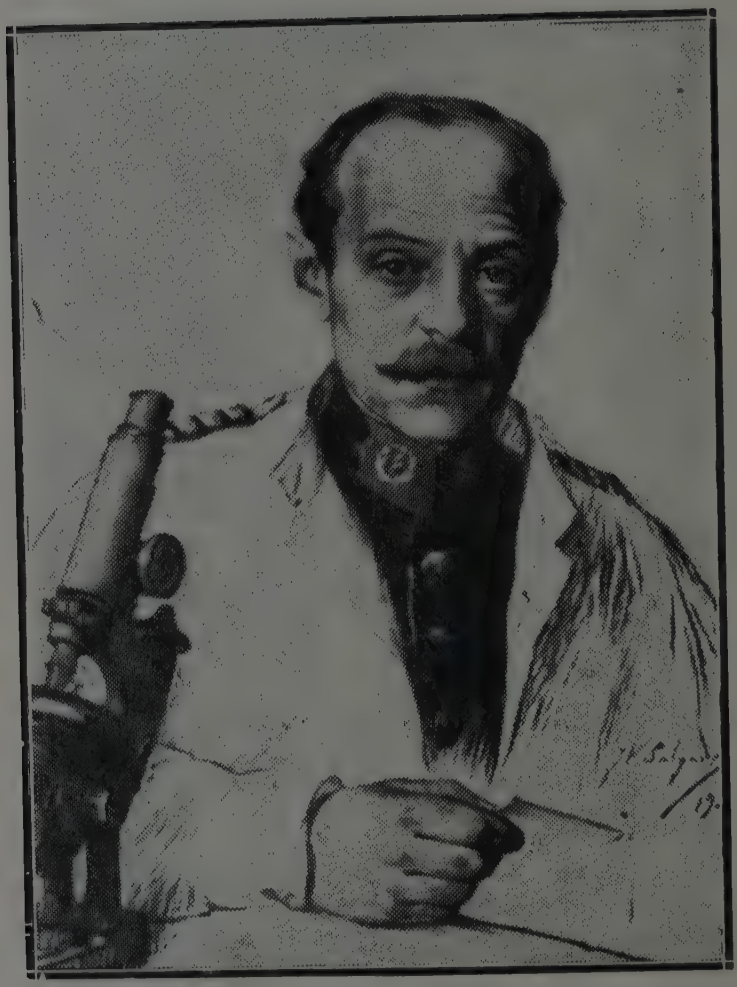
Fam. — CAMPANULACEAS

Campanula Erinus, L.
» lusitanica, L.
» Rapunculus, L. — Rapuncio, Raponcio.
Jasione corymbosa, Poir.

Fam. — COMPOSTAS

Bellis perennis, L. — Margarita, Bonina.
Evax pygmaea (L.), Pers.
Filago germanica, L.
» montana, L.
Phagnalon saxatile (L.), Cass. — Alecrim das paredes.
Helichrysum Stoechas (L.), DC. — Perpetuas das areias.
» augustifolium (Lam.), DC.
Pulicaria uliginosa, Hoffgg. et Lk. — Herva pulgueira
Pallenis spinosa (L.), Cass. — Pampilho espinhoso.
Xanthium spinosum, L.
Anthemis nobilis, L.
Matricaria Chamomilla, L. — Camomila, Margaça das boticas.
Chrysanthemum segetum, L. — Pampilho das searas.
» Myconis, L. — Pampilho de Micão.
» Parthenium (L.), Bernh. — Matricaria, Artemisia dos hervanarios.
Senecio gallicus, Chaix.
» vulgaris, L. — Tasneirinha, Cardo morto.
» lividus, L.
» silvaticus, L.
» praealtus, Bert. — Tasna, Tasneira.
Calendula lusitanica, Bss.
» arvensis, L. — Herva vaqueira.
Carlina corymbosa, L.
» racemosa, L. — Cardo asnil.
Arctium Lappa, L. — Bardana maior, Pegamaço maior.
Carduus platypus, Lge.
var. *granatensis* (Wk.).
Cirsium lanceolatum (L.), Hill.
» arvense (L.), Scop.
» flavispina, Bss.

Onopordon Acanthium, L. — Acanto bastardo.
Centaurea conifera, L.
» paniculata, L.
ssp. *micrantha* (Hoffgg. et Lk.).
» ornata, Willd. — Cardazol.
» melitensis, L.
» Calcitrapa, L. — Cardo estrelado, Calcitrapa.
Carthamus lanatus, L. — Cardo sanguinho.
Cnicus benedictus, L. — Cardo santo.
Hispidella hispanica, Lam.
Lapsana communis, L. — Lapsana, Labresto.
Tolpis barbata (L.), Gaertn. — Olho de macho.
Hypochaeris glabra, L.
» radicata, L.
Leontodon Rothii, Ball.
var. *minor* (Bss.).
» hirtus, L.
Urospermum picroides (L.), Schmidt.
Scorzonera laciniata, L.
» graminifolia, L.
Andryala integrifolia, L. — Tripa de ovelha, Alface do monte, Camareira.
var. *corymbosa* (Lam.), Wk.
var. *sinuata* (L.), Wk.
Taraxacum officinale, Webber. — Dente de Leão, Taraxaco.
var. *Dens leonis* (Desf.).
Sonchus asper (L.), Hill. — Serralha preta, S. aspera, S. espinhosa.
Lactuca viminea (L.), Presl.
» saligna, L.
» virosa, L. — Alface brava menor.
Crepis virens, L.
» taraxacifolia, Thuill. — Almeirôa.
Heiracium Pilosella, L. — Pilosela das boticas.
» vulgatum, Fr.



CARLOS FRANÇA

NECROLOGIE

CARLOS FRANÇA

Avec la mort de Carlos França la science portugaise a perdu un de ses hommes les plus éminents, et le *Boletim da Sociedade Broteriana* un de ses collaborateurs les plus distingués et les plus assidus.

Doué d'une intelligence très vive, et d'une extraordinaire puissance de travail, França, mort avant la cinquantaine, à laissé une oeuvre scientifique exceptionellement vaste, et un nom connu et respecté dans son pays et à l'étranger, fait d'autant plus étonnant que le grand naturaliste vécut dans un pays pauvre, éloigné des grands centres de culture, sans traditions enracinées d'investigation scientifique.

Independant, contraire aux courbettes en présence des haut placés, amer et combatif par nature, bien souvent França, delaissé par l'État et par les sommités scientifiques, sans laboratoire, sans bibliothèque ni instruments de travail, se vit reduit à ses propres moyens: une simple table de travail dans sa maison de Colares!

Né en 1887, il fit ses études à l'École Medico-cirurgicale de Lisbonne, où de bonne heure il se distingua; manifestant aussitôt un goût accentué pour les travaux de laboratoire.

Alors qu'il etait encore étudiant, il publia une contribution à l'étude de l'alteration cadaverique dans les cellules radiculaires de la moelle épinière, et, aussitôt après, sa dissertation inaugurale sur la methode de Nissl dans l'étude de la cellule nerveuse (1898).

Vers cette époque Câmara Pestana avait reuni autour de lui un noyau de jeunes gens que le grand mâitre cherchait à initier aux travaux d'investigation scientifique, dans l'Institut Bacteriologique qui porte actuellement son nom.

França prend place parmi les jeunes collaborateurs et disciples de Câmara Pestana, et, avec une rare energie et une indomptable volonté, nous le voyons sous peu occuper les premières places. De 1900 a 1911 il deploie une prodigieuse activité et publie une dixaine de mémoires sur la parasitologie, l'anatomie et l'histologie pathologique, la protozoologie, la bacteriologie et la médecine, particulièrement des maladies infecto-contagieuses.

En 1905 il est nommé naturaliste au Musée de Zoologie de l'École Polytechnique, alors dirigé par le distingué zoologue le professeur Barbosa du Bocage. Là, il continua ses études de protozoologie, ne dedaignant pourtant pas l'étude d'autres groupes qui subsidiairement l'interessaient: tels que les glossimes, les phlebotomes, la chèvre du Gerez, les schistosomes, de lapin de Porto Santo, etc.

Il donna, comme médecin, les meilleurs preuves pendant la lutte contre l'épidémie de la peste bubonique à Pôrto, en 1899, épidémie dont fut malheureusement la victime Câmara Pestana, et pendant l'aquelle França arriva même a s'infecter. En 1910 il fut envoyé à Madère, comme chef de la mission sanitaire chargée d'enrayer l'épidémie de cholera qui devastait alors cet archipel.

En 1911, de retour à Lisbonne, il se brouille avec les autorités superieures des services de santé; ce violent et lamentable conflit le fait abandonner l'Institut Bacteriologique, où pendant tant d'années il avait été un des plus enthusiastes investigateurs.

Il revient dans sa maison de Colares, où seul et isolé du monde, avec de très maigres ressources, il improvise un petit laboratoire où il va continuer ses brillantes investigations.

A partir de cette date, les études de França commencent a avoir pour les botanistes le plus grand interêt, puisque son premier travail de phyto-pathologie date de cette époque. Avec une excellente preparation pour les travaux de ce genre, França verifie, dans des Euphorbes de la flore portugaise, la decouverte récente de Lafonte sur l'existence d'un parasite flagellé dans le latex de ces plantes; il étudie minutieusement la biologie et le cycle evolutif du parasite, et decouvre finalement son agent de transmission, un hemiptère du genre stenocephale qui s'alimente du latex des Euphorbes.

En 1916, il est convoqué à prêter des services comme médecin militaire, pendant la grande guerre, devant, pour ce fait, séjourner quelque temps en France et en Angleterre.

Mais ses anciennes souffrances s'aggravèrent avec un régime incompatible avec son très mauvais état de santé, et França dut revenir en Portugal, où il prit sa retraite.

Il s'installe de nouveau à Colares, et là, il porsuit ses travaux, malgré son etat de santé, qui commence à inspirer à ses amis les plus vives inquiétudes; mais il s'adonne au travail avec son énergie coutumière, et reprend ses magnifiques recherches sur la flagellose des Euphorbes, travaillant encore sur la parasitologie, la systematique, la biologie...

En 1921 il publie son premier memoire sur les plantes carnivores, «Recherches sur le Drosophyllum Lusitanicum, Link, et remarques sur les plantes carnivores». Ce travail souleva le plus vif interêt, ramenant sur le tapis un problème qui paraissait résolu, grâce aux travaux magistraux de Darwin, Goebel, et d'autres.

A cette première étude suivirent, à peu d'intervalle, d'autres sur la nutrition des carnivores aquatiques (Utricularia, Aldrovandia), ainsi que des articles où le problème de la carnivorie etait apprecié et discuté dans son aspect géneral.

Ayant eu besoin de lire soigneusement tous les travaux de França sur les carnivores, qui constituent également un de nos sujets d'étude, ce qui m'a le plus frappé ce fut la facilité avec laquelle cet homme extraordinaire penetrait dans un sujet complètement nouveau. França, en effet, connaissait très imparfaitement, en 1921, la bibliographie, très vaste, et pour lui difficilement accessible, de ce curieux problème. Jamais il n'avait travaillé sur des sujets de cytologie végétale, dont il ignorait la technique particulière; lui même se considerait un ignorant dans les questions de biologie végétale, sur lesquelles il n'avait jamais porté son attention.

Et, cepandant, on doit reconnaitre que ses travaux, même si l'on n'est pas d'accord (comme nous) avec de beaucoup de ses audacieuses conclusions, sont du nombre de ceux que personne ne peut ignorer, dès q'il s'agit de traiter le problème des plantes carnivores. Sa vaste culture lui permit, non seulement de se mettre au courant de ce nouveau problème, dans un delai relativement très court, mais encore d'observer des faits nouveaux.

En 1923, après avoir eprouvé un rude choc par suite de la perte d'un fils qu'il cherissait, il va à Angola prendre part au Congrès de Médecine tropicale. Sa collaboration aux travaux du Congrès fut très appreciée par tous ceux qui eurent l'occasion d'assister à cette reunion.

Après son retour d'Afrique, la situation de França commença à s'ameliorer. Il se créa autour de lui, finalement, une atmosphère de sympathie et de respect. La Faculté de Médecine de Lisbonne, à l'unanimité, propose au Gouvernement sa nomination comme professeur libre de parasitologie. L'Institut Rocha Cabral lui accorde un cabinet de travail, et les moyens necessaires à la continuation de ses recherches. França s'installe, plein d'enthusiasme et de confiance dans ses possibilités; il recommence l'étude de la malaria chez les oiseaux, muni à présent de tout le materiel nécessaire à son travail. Mais à peine avait-il commencé ses recherches que ses anciennes douleurs s'aggravèrent, et en quelques semaines, la mort le ravit à ses disciples et à ses admirateurs.

Tous ceux qui travaillent à l'Institut Botanique de Coimbra ne pourront jamais oublier l'ami et le precieux collaborateur qu'ils viennent de perdre. Que les jeunes fixent leurs yeux sur cette si intéressante figure de travailleur, qui sut lutter et vaincre seul, contre tout et tous. Que ce noble exemple de persévérance et de volonté ne soit pas perdu!

EDOUARD HACKEL

Le 17 Février 1926 mourut dans sa maison de Attersee, en Autiche, le professeur E. Hackel, le plus grand spéclaliste de Graminées de son temps.

L'étude de la flore des colonies portugaises d'Afrique lui doit de nombreuses contributions, qui ont été publiées dans le *Boletim da Sociedade Broteriana*. Nous nous faisons un devoir de rappeler ici sa précieuse collaboration.

Hackel est né à Haida, dans la Bohème allemande. Il fit ses études supérieures au Polytechnicum de Vienne, où il obtint le diplôme de professeur de l'enseignement secondaire de chimie et d'histoire naturelle. Il fut nommé professeur à la Realschule de St. Polten, ayant pris sa retraite en 1900.

Ses devoirs professionels ne l'ont pas empeché de s'intéresser à des études hautement spécialisées, qui lui firent, en très peu de

temps, une grande renomée. Son premier travail sur les Graminées «Untersuchungen über die Lodiculae der Gräser», date de 1881. Et en 1882, il publia la *Monographia Festucearum europaeorum*. Plus tard, invité à collaborer dans l'oeuvre monumentale d'Engler et Prantl *Die naturlichen Pfanzenfamilien,* il se charge du chapitre des Graminées, qui est publié en 1889, et qui fût traduit quelques années plus tard en anglais sous le titre *The time grasses.* Étant la plus connue de ses oeuvres, ce n'est pas, cepandant, la plus appreciée par les spécialistes, car sa monographie des Andropogonées, écrite pour la célébre collection de De Candolle, et publiée en 1891, passe, à juste titre, pour un chef d'oeuvre de botanique descriptive. Son dernier travail, *Gramineae novae,* dans le *Reportorium* de Fedde, date de 1913.

Ayant ainsi acquis une ronomée mondiale, Hackel se vit adresser de partout des plantes à étudier. Mais son obligeance egalait son savoir. Ce fut ainsi qu'il se chargea d'étudier des graminées des Colonies portugaises d'Afrique; les résultats de ce travail ont été publiés dans les vol. III, V, VI et XXI du *Boletim da Sociedade Broteriana.* Dans le riche matériel qui lui a été adressé, Hackel a rencontré un nombre assez élevé de espèces nouvelles, dont les diagnoses originales se trouvent dans les volumes indiqués de notre *Boletim: Rottboellia agropyroides,* Hack., *R. Rhytacne,* Hack., *Andropogon Newtonii,* Hack., *A. poecilotrichus,* Hack., *Leptaspis conchifera,* Hack., *Sporobolus Molleri,* Hack., *Ctenium Newtonii,* Hack., *Panicum mosambicense,* Hack., *P. oplismenoides,* Hack., *Aristida longicauda,* Hack., *Chloris nigra,* Hack...

Il visita l'Espagne et le Portugal en 1876.

Hackel est un admirable exemple de puissance de travail et de vraie passion pour l'investigation scientifique. Ce modeste professeur d'enseignement secondaire sût trouver dans les heures libres de sa laborieuse profession assez de temps pour étudier à fond une des familles végétales les plus vastes et les plus difficiles.

A. Quintanilha.

ÍNDICE

Pág.

Agan, Joseph Eugene — Corrêa da Serra 9
Ervideira, Artur — Muscíneas de Trás-os-Montes 4
Henriques, Júlio — Briologia portuguesa 3
Lopes, P.e José Manuel Miranda — A flora do concelho de Vimioso 130
Quintanilha, A. — O problema das carnívoras — estudo citofisiológico da digestão no «Drosophyllum lusitanicum»:
Introdução 44
Cap. I — O problema das plantas carnívoras:
Breve introdução histórica 46
Distribuição geográfica e corográfica das carnívoras 49
Classificação fisiológica das carnívoras 53
A carnivoria como processo de nutrição 58
Cap. II — Estudo citofisiológico da digestão no «Drosophyllum lusitanicum»:
Morfologia externa e anatomia interna das fôlhas 64
Observações e experiências de fisiologia 67
Observações citológicas:
a) Breve resumo histórico 75
b) Técnica 81
c) Observações *in vivo* 83
d) Observações de peças fixadas 89
Uma doença da nutrição? 100
Conclusões 102
Resumé 104
Bibliografia 106
Explicação das figuras 125
Explication de la planche I 127
Quintanilha, A. — Necrologie:
Carlos França (avec un portrait) 155
Edouard Hackel 158

INDICE